PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI

Rok 4. 1926. Nr 2—3.

WARSZAWA — LUTY, MARZEC

TREŚĆ:

1. Od Redakcji.
2. *Płk. Wojsk. Misji Fr. w Polsce L. Andre*— Działanie moralne ognia artyleryjskiego
3. *Mjr. Wojsk. Misji Fr. w Polsce Eugenjusz Morel.* — Środki ochrony artylerji przed służbą wywiadowczą artylerji nieprzyjacielskiej.
4. *Ppłk. H. Rakowski.* — Przepisy bezpieczeństwa dla zakładów uzbrojenia w Stanach Zjedn.
5. *Por. H. Krasiński.* — Łączność.
6. *Ppłk. W. Vorbrodt.* — Największe wykorzystanie sprawności dział.
7. *S. K. Kochanowski.* — Artylerja juczna według poglądów angielskich.
8. *Ppłk. W. Vorbrodt.* — Poprzedni, obecny i przyszły sprzęt artylerji przeciwlotniczej.
9. *Mjr. Landau Maksymiljan.* — Sprzęt pomocniczy do wyszkolenia a jego inwentarz w pułku artylerji.
10. *Gen. bryg. O. Pożerski.* — Notatki artylerzysty z wojny światowej (c. d.).
11. *Kpt. w rez. L. Możdżeński.* — Recenzja: Organizacja celowa systemu artylerji. Mjr. Buchalet.
12. *Kpt. w rez. L. Możdżeński.* — Recenzja: Rozwój wytwórczości ważniejszych materjałów bojowych w Niemczech w czasie wielkiej wojny (1914 — 1918). Ppłk. art. A. Gavard.

SOMMAIRE:

1. Note de la Rédaction.
2. *Lt. Colonel L. André de la M. M. F. P.*— De l'effet moral des tirs d'artillerie.
3. *Chef d.Escadron Morel Eugene de la M. M. F. P.* — Les moyens de defense de l'Artillerie contre le S. R. A. de l'Artillerie ennemie
4. *Lt. Col. H. Rakowski.* — Mesures de sécurité dans les établissements du Service des Munitions aux Etats - Unis.
5. *Lieutenant H. Krasiński.* — La liaison d'après le Lt. Col. L. Leroy.
6. *Lt. Col. Vorbrodt.*—La recherche du meilleur rendement des matériels d'artillerie.
7. *S. K. Kochanowski.*—L'Artillerie portée d'après les idées en cours en Angleterre.
8. *Lt. Col. Vorbrodt.*—Les matériels anciens, actuels et futurs de l'artillerie antiaérienne.
9. *Chef d'Escadron M. Landau.* — Matériel complémentaire d'instruction et sa comptabilité dans le rédiment d'artillerie.
10. *Général de Brigade O. Pożerski.* — Notes d'un artilleur de la guerre mondiale (suite).
11. *Cap. en rés. Możdżeński.*—Compte-rendu: „Organisation rationelle d'un système d'artillerie. Cmdt. Buchalet (suite).
12. *Cap. en rés. Możdżeński.*—Compte-rendu „Developpement de la production du materiel de guerre en Allemagne, pendant la grande guerre (1914 1918") (suite).

OD REDAKCJI.

Otrzymywaliśmy szereg korespondencyj od poszczególnych PP. Prenumeratorów, oraz od naszych Subkomitetów redakcyjnych, które to korespondencje zastanawiały się głównie nad przewagą materjału technicznego na łamach naszego pisma, a upośledzeniem — że się tak wyrazimy materjału taktycznego, szkolenia, regulaminów i t. p., tematów zajmujących linję. Jakkolwiek staraliśmy się zadośćuczynić programowi naszego pisma zawartemu w Nr 1-szym z roku 1923, str. 6, a dowodem tego stosunek artykułów ogólnej treści i artyleryjskiej do artykułów treści technicznej wyrażający się liczbą 50%, to jednak uważamy, że stosunek 50-cio procentowy zagadnień technicznych do linjowych w dzisiejszym stanie ilości zagadnień artyleryjskich niezupełnie odpowiada potrzebom formacji linji. Dla znalezienia więc skutecznego wyjścia i zasilenia naszego pisma pracami z zakresu tematów obchodzących artylerzystów a to: taktyki, organizacji artylerji, szkolenia i regulaminów nawiązaliśmy za inicjatywą P. gen. dyw. K. Dzierżanowskiego, Komd. Wyższej Szkoły Wojennej, kontakt z W. Szk. Woj. Równocześnie celem rozszerzenia ram naszego wydawnictwa, tak pod względem materjału obchodzącego narówni artylerję jak pod względem rozszerzenia ilości prenumeratorów nawiązaliśmy też kontakt z Kierownictwem Marynarki Wojennej. Przystąpienie do współpracy z nami Wyższej Szk. Woj. i Kier. Mar. Woj. nastąpiło w dniu 24 marca b. r. w Dep. III-cim na posiedzeniu pod przewodnictwem Szefa Dep. III-go, P. gen. bryg. K. Pławskiego, ze współudziałem PP. gen. dyw. Dzierżanowskiego Kazimierza, Komd. W. Szk. Woj., pułk. S. G. Kleeberga Franciszka, Dyr. Nauk. Wyższ. Szk. Woj., pułk. St. Millera, Zast. Szefa Dep. III-go pułk. Wł. Ostromęckiego Nacz. Red. Przegl. Art., ppłk. Vorbrodta Wacł. członka Śc. Komit. Red. Przegl. Art., mjr. S. G. Korewo M. wykł. W. Szk. Woj., mjr., S. G. Łunkiewicza J. wykł W. Szk. Woj., mjra Onacewicza Włodz. wykł. W. Szk. Woj., kpt. Krajewskiego R. członka Śc. Kom. Red. Przegl. Art., oraz por. Laskowskiego Heliod. przedstawiciela Kier. Mar. Woj.

W wyniku konferencji ustalono nowy Ścisły Komitet Redakcyjny w następującym składzie:

Przewodniczący Śc. Kom. Red. Nacz. Red. pułk. Wł. Ostromęcki.

Przedst. W. Sz. Woj. mjr. S. G. Korewo Marjan,
mjr. S. G. Łunkiewicz Jerzy,
mjr. S. G. Onacewicz Włodzimierz,
Przedst. I. B. Art. ppłk. inż. Vorbrodt Wacław,
kpt. Krajewski Roman,
inż. Czaplicki Stanisław.
Przedst. Kier. M. Woj. Komandor ppor. Szteyer Włodzimierz.

Przedstawiciele W. Szk. Woj. obejmują pieczę nad materjałem dotyczącym spraw fachowo-artyleryjskich. Przedstawiciele I B. Art. obejmują pieczę nad materjałami dotyczącemi spraw techniki artylerji, uzbrojenia i przemysłu wojennego, natomiast przedstawiciel Mar. Woj. — nad zagadnieniami spraw artylerji morskiej i uzbrojenia Marynarki.

Mamy nadzieję, że w ten sposób zreformowana organizacja Redakcji wyda w najbliższym już czasie pożądane owoce i odbije się szerokiem echem wśród grona naszych czytelników, a zarazem da rękojmię zapełnienia łam naszego wydawnictwa pracami obchodzącemi w równej mierze formacje linjowe jak i uwzględnienia spraw techniki wojennej w zakresie artylerji.

REDAKCJA.

ANDRÉ, podpułkownik z Misji Wojskowej Francuskiej.

DZIAŁANIE MORALNE OGNIA NIEPRZYJACIELSKIEGO.

Z pośród wszystkich czynników, charakteryzujących działania ognia artyleryjskiego, najtrudniejszem do ocenienia i przewidzenia będzie działanie jego na stan moralny przeciwnika.

Przy pomocy obrachunków możemy dość dokładnie obliczyć wyniki działania materjalnego danego ognia niszczącego, prowadzonego w określonych warunkach. Artylerja posiada pewne normy, zastosowanie których daje prawie że pewność osiągnięcia określonego wyniku, prowadząc ogień na dany cel i wyznaczając na to pewną ilość amunicji, którą też można zgóry obliczyć.

Obrachunek ten może dać nam pewność, że oddając N pocisków określonego kalibru i w określonych warunkach na mur parku naprzykład lub na sieć drutu kolczastego, otrzymamy wyłom określonych rozmiarów w tym celu.

Niepewność, pochodząca z przyczyny nieświadomości, w jakim porządku będą padać nasze trafne strzały, zmusza nas często do oddania daleko większej ilości pocisków armatnich, niżby tego zachodziła rzeczywista potrzeba; przyjmujemy zwykle za konieczne maksymalne zużycie amunicji, dzięki czemu można zgóry zapewnić, że pożądany wynik materjalny zostanie osiągnięty.

Ale z chwilą, gdy będziemy chcieli działać na *odporność moralną przeciwnika*, wszelkie obliczenia zgóry zużycia amunicji dla tych ogni stają się zupełnie niemożliwemi, ponieważ chodzi tutaj o pokonanie siły tak nieuchwytnej i tak bardzo zmiennej, stosownie do wojsk, z jakiemi się ma do czynienia, a tak samo zmiennej względem jednego i tego samego żołnierza, a to w zależności od chwili, miejsca i okoliczności.

Historja przytacza nam tak wiele przykładów panik, powstałych w sposób wprost niezrozumiały i to wśród jak najhartowniejszych wojsk, że chyba będzie zupełnie zbytecznem dalej udowadniać niemożliwość określenia jakąś daną formułką podatności danego żołnierza na działanie moralne.

Może właśnie dla tych powyżej przytoczonych względów tak bardzo źle zdawano sobie sprawę przed wojną z działania, jakie można wywrzeć ogniem na stan moralny żołnierza.

Regulamin artylerji francuskiej z 1910 r. przewidywał coprawda ogień „obezwładniający". Ale samo znaczenie, dane temu określeniu „obezwładnienie", było bardzo dalekie od tego, które zostało przyjęte od czasu wojny. Według tego wspomnianego regulaminu, działanie „obezwładnienia", osiągnięte przez wystrzelenie względnie niewielkiej ilości pocisków, powinno spowodować chwilowe zmniejszenie działalności nieprzyjaciela, którąby się starał uchronić przed niszczącą działalnością artylerji, która mogłaby mu zadać poważne straty.

Wkońcu samo zaufanie, jakie pokładano w tych ogniach obezwładniających, było niezbyt wielkie. Co bowiem mogło dawać rękojmię, że ogień ten będzie działał na rozmach przeciwnika właśnie w ten sposób, jak to przewidywał Regulamin?

Coprawda, należy też przyznać, że było to bardzo trudnem zdać sobie trafnie sprawę w czasie pokoju z działania moralnego ognia, które tutaj rozpatrujemy. Sylwetki i tarcze, używane dla ogni na poligonach, nie posiadały nerwów, ani nie myślały, tak, że trzeba było poprzestawać jedynie na dążeniu trafiania ich, to znaczy brać tylko pod uwagę wynik ognia, polegający na matematycznem obliczeniu procentu żołnierzy, uczynionych niezdolnymi do dalszego walczenia.

Odczuwano dobrze, że w ten sposób nie wzięto pod uwagę pewnej części działania ognia, wynikającego z jego materjalnego działania i wzrastającego z pewnością bardzo szybko wraz z tem materjalnem działaniem, ale od przemilczenia do niedoceniania jest tylko jeden krok.

Sam kierunek myśli tak realny u artylerzystów, czynił ich bardzo mało podatnymi do uwzględnienia wartości czynników, nie podlegających żadnym zasadom matematycznym.

Co się zaś tyczy piechura, miał on tak wielką wiarę i zaufanie w swą siłę moralną, że byłoby to dla niego wprost uwłaczającem przypuścić choć na chwilę, że może być on zachwianym pod wpływem siły materjalnej, pomimo, że znał przecież działania o tak potężnem wrażeniu, jakie wywołuje ogień postępowy, prowadzony w szybkiem tempie przez działa 75 *m/m*.

Przypominam sobie liczne rozmowy, prowadzone z kolegami z piechoty, w czasie których ci ostatni wyśmiewali się z wyników osiągniętych z ogni na poligonie; wypadki, gdzie opóźnione czujki zdołały się przedostać bezkarnie przez obstrzelane pole, były przedmiotem bardzo ożywionych dyskusyj; przypominam sobie dobrze, co

mówił o tem jeden porucznik strzelców pieszych, zapewniając, że zdoła posuwać się pod ogniem postępowym, dostosowując swe skoki do mechanizmu ognia... Jakiś pies, któregośmy widzieli jak postępował według tej taktyki (zdawało mu się widać, że był na polowaniu i biegał od jednego wybuchu do następnego) wyszedł bez szwanku z pod tej burzyczki ogniowej, co zdawało się przemawiać na korzyść drwin kolegów z piechoty.

Tak więc, zapatrywania przedwojenne w tej materji były bardzo dalekie od brania pod uwagę — nawet i w samej artylerji — myśli, aby ogień artylerji mógł wywrzeć na nieprzyjaciela wpływ moralny, czasami decydujący, i trzeba było dopiero doświadczenia wojennego, by uwypuklić w całem świetle wielkie znaczenie tego czynnika wśród skutków osiąganych przez ogień.

*
* *

Obecne regulaminy dość wyraźnie omawiają działanie moralne ognia artylerji.

I tak naprzykład, *Instrukcja francuska ognia artyleryjskiego* (1922) wskazuje możliwość obezwładnienia żołnierzy schronionych, demoralizując ich gwałtownością bombardowania.

Z drugiej strony „Regulamin niemiecki o walce Artylerji" z dnia 18 listopada 1922 r. w punkcie Nr 1802, w następujący sposób się wyraża:

„Działanie moralne artylerji pochodzi z siły, z jaką wybuchają pociski. Wzrasta ono z ilością zawartego w nich materjału wybuchowego, ilością wystrzelonych pocisków; wzrasta też ono przez ześrodkowanie ognia, tak w czasie, jak i powierzchni".

„Działanie moralne może naruszyć system nerwowy, sparaliżować zmysł decyzji, jak też i zdolności, odporne wytrwanie, do tego stopnia, że wystarczy niejednokrotnie zupełnie do osiągnięcia żądanego wyniku. Należy zawsze brać pod uwagę działanie moralne, ilekroć artylerja będzie wchodzić w działanie".

Słowa te wykazują, jak duże znaczenie dają dzisiaj Niemcy działaniu moralnemu ognia artyleryjskiego, przyznając mu możność wystarczenia, czasami tylko jemu samemu, dla osiągnięcia żądanego wyniku.

*
* *

Chcąc ogólnie omawiać sprawę odporności moralnej wojsk poddanych pod działanie ognia nieprzyjacielskiego, przedewszystkiem koniecznem będzie rozróżnić dwa poszczególne wypadki, a mianowi-

cie, czy mamy do czynienia z wojskami otrzaskanemi z wojną, czy też przeciwnie.

***

Na początku jakiejś danej wojny (szczególniej, gdy następuje ona po długim okresie pokoju), wrażenie wywoływane przez pociski artyleryjskie na stan moralny walczących, jest wielkie. Wojska, tak dobrze służby czynnej, jak i rezerwowej, podlegają temu działaniu moralnemu.

To działanie moralne pochodzi nietylko z powodu silnych wybuchów pocisków (jak to nadmienia powyżej wspomniany regulamin niemiecki), ale tak samo i z innych powodów, z pośród których możemy przedewszystkiem wyliczyć: rodzaj ran powodowanych przez pociski (szczególnie zaś granaty), i rozmiar strat miejscowych, spowodowanych trafnemi pociskami.

Na linji ognia kula piechoty jest najbardziej śmiercionośna. Ale kula piechoty zabija po cichu i można dodać, czysto. Rana spowodowana taką kulą, jest często niewidoczna dla towarzyszy, znajdujących się w pobliżu trupa.

Przygnębiające wrażenie, wynikające z widoku licznych trupów towarzyszy, poległych na polu walki od nieprzyjacielskiego karabinu maszynowego, naogół nie jest spotęgowanem okropnością sceny, szczególniej odrażającej.

Pocisk zaś przeciwnie, działa z wielkim rumorem, wywołując wielki wstrząs, dający się odczuć przez wszystkich, znajdujących się w pobliżu miejsca wybuchu; a rany, które on powoduje, są często wprost okropne, dochodząc do kompletnego zmiażdżenia ciała i wyrzucenia w powietrze oddzielnych porozrywanych członków ciała.

W ten sposób spowodowana śmierć i wśród takiej inscenizacji, szczególnie działa nawet i na dusze najbardziej hartowne. I scena ta działa jeszcze długo potem, stając przed oczami walczących, przechodzących przez to tragiczne miejsce i fascynując piekielnym widokiem porozrywanych trupów z powykręcanemi członkami i twarzami koloru fioletowego lub czarnego, spowodowanego wybuchem pocisku, który im zadał śmierć.

Wkońcu należy nadmienić, że jeden tylko pocisk, padający pośród zebrane oddziały, sprawia w tem miejscu istną rzeź, której wstrząsające wrażenie potęguje jeszcze ilość ofiar, rażonych w jednej i tej samej chwili.

Sąsiedzi, którzy uniknęli masakry, pozostają długo pod potężnem wrażeniem jęków rannych i okropnego widoku, w pobliżu którego się znajdują; ze ściśniętem sercem nadsłuchują złowieszczego poświ-

stu, zwiastuna pocisków nieprzyjacielskich, z których jeden może trafić ich z tą samą bezwzględnością. Wszystkie wybuchy, które słyszą, wydają im się bardzo bliskie i każdy ogień artylerji wydaje im się przeciw nim skierowany.

Obsługa baterji jest szczególnie narażona na przebywanie wśród tych tak silnych wrażeń; to też nie będzie zbytecznem podkreślić specjalnie na ile zdolności rozwagi powinny być wyćwiczonemi u wszystkich, począwszy od dowódcy baterji aż do ostatniego kanoniera obsługi, tak aby ogień mógł być prowadzony w wymaganych warunkach pomimo, że pocisk nieprzyjacielski zmasakruje obsługę jednego z dział lub rozsadzi jeden z jaszczów!...

Mężczyźni w wieku od 25 do 60 lat wszyscy przeżyli te wstrząsające wrażenia powyżej przypomniane.

Tak piechur, jak artylerzysta francuski zaznajomił się w sierpniu 1914 roku z potężnym pociskiem artylerji ciężkiej niemieckiej; i wielkie on wywarł na nich wrażenie, podczas gdy z drugiej strony — Niemcy nabrali wielkiego strachu przed działem 75 mm, doświadczywszy niszczącej potęgi tego pocisku.

*
**

Ale pomimo, że wrażenia te w czasie pierwszych walk są tak silne, że działają często na zanik poczucia wojskowego i przymiotów intelektualnych, trzeba przyznać jednak, że maleją one następnie dość szybko.

Żołnierz zżywa się z tem piekłem, wśród którego musi żyć i walczyć; zresztą zdaje sobie sprawę, że jeżeli działanie wielkiego kalibru pocisku nieprzyjacielskiego jest okropne, to jest za to bardzo umiejscowione, przytem miał możność stwierdzić, że można często się znajdować na bombardowanym terenie, nie ponosząc samemu żadnych skutków.

Ma się rozumieć wybuchy pocisków pozostają w dalszym ciągu bardzo nieprzyjemnemi dla uszu, a poświst, zwiastujący przybywanie ich, działa jeszcze silnie na nerwy. Ale coraz to mniej zwraca się na nie uwagi.

Przyzwyczajenia, biorąc przewagę nad niebezpieczeństwem, sprawiają, że walczący zczasem staje się w możności zachować równowagę moralną, a nawet swe zalety pod ogniem artylerji, w którym jeszcze niedawno tracił zimną krew.

Bierzemy za przykład chociażby tylko czynniki drugiej linji, które moglibyśmy uważać za najbardziej podlegające tym wrażeniom: ileżto razy widziano kuchnie polowe piechoty i eszelony artylerji po-

zostające na miejscach często potężnie bombardowanych i to bez najmniejszego uszczerbku dla samej sprawności służby pomimo strat, ponoszonych codziennie z powodu ich niebezpiecznego położenia.

Jednem słowem doświadczenie nas uczy, że działanie moralne ognia artyleryjskiego zmniejsza się dość szybko, gdy walczący zdołali się już w czasie pierwszych zetknięć przyzwyczaić do huku wybuchów i do okropnego widoku, jaki im często towarzyszy.

Przyzwyczajenie do pocisków gazowych następuje równie szybko jak i do innych pocisków, skoro tylko walczący czuje się w posiadaniu środków, dających mu pewną rękojmię zabezpieczenia.

***

Czy możemy jednak wywnioskować z powyższych wywodów, że z chwilą gdy wojsko otrzaska się z wojną, ogień artylerji przestaje zupełnie działać na jego stan moralny? I że podczas dalszych walk należy liczyć wyłącznie tylko na działanie materjalne ognia?

Otóż nie. — Nawet dla wojsk otrzaskanych z wojną działanie moralne ognia ma swoje znaczenie i może jeszcze odegrać rolę bardzo ważną, a nawet decydującą.

Ale dla osiągnięcia tego działania moralnego nie wystarczy już parę potężnych pocisków wywołujących olbrzymie wybuchy, lub też kilku seryj ognia, szczególniej celnych, o którego okropnych skutkach opowiadać będą, przesadzając w opowiadaniu, pozostali przy życiu.

Działanie moralne da tylko wtedy poważne wyniki, jeżeli będziemy się o to szczególniej starać, używając specjalnych metod ognia dostosowanych do celu, jaki chcemy osiągnąć.

Inaczej mówiąc, zamiast być czynnikiem dodatkowym ognia, działanie moralne powinno się stać głównym celem, gdy zajdzie tylko potrzeba posłużenia się niem.

Mam zamiar poniżej rozpatrzeć ogólnikowe metody ognia, przy pomocy których będzie można osiągnąć działanie moralne w warunkach, jakie zostały powyżej wyszczególnione.

***

Zdaje się być logicznem dla rozpatrzenia tej kwestji zadać sobie pytanie, w jaki sposób możemy się starać podziałać na stan moralny przeciwnika.

Dwa różne rodzaje takiego działania są do przewidzenia: 1°: Gdy mamy na celu wyczerpanie stanu moralnego przeciwnika przez działanie na dłuższą metę, któreby utrzymywało jego system nerwowy w stanie ciągłego wstrząsu.

Wynik ten będzie można osiągnąć przez powodowanie mu codzienych strat i zmuszanie go do życia w ciągłej niepewności. 2° Kiedy przeciwnie będziemy mieli zamiar działać natychmiastowo na stan moralny przeciwnika w przewidywaniu natychmiastowego wykorzystania wywołanej depresji nerwowej.

Tego sposobu, ma się rozumieć należy używać na korzyść własnej piechoty w chwili, gdy piechota ta będzie miała uderzyć na przeciwnika.

Rozpatrzę teraz szybko, jakiemi środkami rozporządza artylerja dla działania na stan moralny przeciwnika w zastosowaniu tak jednego jak drugiego rodzaju działań powyżej wymienionych.

*
**

I. Powolne zużycie stanu moralnego przeciwnika.

Metodyczne demoralizowanie przeciwnika osiąga się (tak dobrze w obronie jak i w działaniach zaczepnych) przez ogień tak zwany „nękający"; ten ogień ma na celu utrzymywanie w ciągłej niepewności życia nieprzyjaciela i to co dnia, ostrzeliwując nietylko czynniki pierwszej linji, ale też drugą linję, jako też formacje tyłowe.

W tym celu bierze się pod ogień artylerji dzienne zaopatrywanie w amunicję a szczególniej zaś w żywność.

Powoduje się nieprzyjacielowi każdego dnia straty dość słabe ale dotkliwe, przez ciągłe powtarzanie się ich, rażąc jego zbiórki (szczególnie rozdawanie obiadu), jego baterje, jego organy dowodzenia i łączności (M. P., centrale telefoniczne i t. d.).

Bierze się pod ogień gwałtowny i gęsty wszystkie ruchy luzowań nieprzyjaciela, co nam dostarcza świetnej sposobności działania na stan moralny przeciwnika, dziesiątkując oddziały w drodze do zajęcia linji tak, że już przybywając na nią są podenerwowane i mniej lub więcej zdezorganizowane na swych pomieszczeniach bojowych.

Męczy się nieprzyjaciela, zmuszając go dniem i nocą do trzymania się w stanie alarmowym, udając wyruszenie natarcia przy pomocy ognia artylerji.

W tej materji przypominam sobie bardzo nieprzyjemne chwile, które przeżyłem w jednym z M. P., które było zatapiane co wieczór gazami łzawiącemi, nagromadzonemi w parowie przez ogień nieprzyjacielski; codzień regularnie w chwili, gdy ordynansi przynosili obiad dla mojego sztabu, trzeba było nakładać maski i poprzestawać na przyglądaniu się posiłkowi, nie mogąc go nawet tknąć.

Często trzeba było zachowywać maski do późna w noc, co mi bardzo przeszkadzało w pisaniu rozkazów do wysłania do poszcze-

gólnych jednostek pozostających pod mojemi rozkazami. Raz zdarzyło mi się, że byłem zmuszony zdjąć maskę, dla narysowania pewnych szkiców, w wyniku czego, ma się rozumieć, naraziłem się na dość ciężkie niedomaganie.

*
**

Ognie nękające, które nazywano „ogniami odwetowemi" są jakby odpowiedzią, przez którą ma się na celu ukarać nieprzyjaciela gdy ten wykonał jakiś ogień szczególnie nieprzyjemny do zniesienia. Odwet ten zostaje otwartym natychmiast na dany jakiś wrażliwy punkt nieprzyjaciela (M. P., lub strefy schronów lub postoi).

Jest rzeczą pewną, że podobne ognie mają działalność bardzo skuteczną; często stwierdzano, że posługiwanie się niemi wpływało na zmniejszenie się reagowań nieprzyjaciela.

Z drugiej zaś strony niema najmniejszej wątpliwości, że mają one wpływ bardzo korzystny na stan moralny własnych wojsk, które się czują w ten sposób pomszczonemi za to, co sami ucierpieli.

**
*

Słusznem będzie przyznać, że ognie nękające tak często bardzo krytykowane (ponieważ wynik ich nie da się natychmiast stwierdzić) mają rzeczywisty wpływ na stan moralny przeciwnika; działanie idące często aż do wyczerpania, gdy warunki i środki pozwolą na danie im odpowiednich rozmiarów tak w czasie jak i w przestrzeni*).

Ale samo się przez się rozumie, że podobny wynik może być tylko wtedy osiągnięty, gdy zużyjemy dla tych ogni nękających **znaczną ilość amunicji** i regulując wykonanie ich według danego **planu całokształtu** (całości) jak najstaranniej opracowanego.

Nękać oznacza: znużyć przez powtarzające się ataki.

Jednem słowem należy powtarzać często ataki pociskami dla **wytworzenia i podtrzymywania** u przeciwnika nieznośnej atmosfery ciągłego niebezpieczeństwa, co może w końcu spowodować jego zupełne wyczerpanie moralne.

Daleko lepiej jednak jest zrezygnować ze starań spowodowania takiego wyczerpania, jeżeli się nie rozporządza konieczną ilością amunicji; ta amunicja jaką zużylibyśmy prowadząc ogień zrzadka i małych rozmiarów byłaby zużyta na marne i bez najmniejszej ko-

---

*) Ten rodzaj ognia powinien być powtarzanym w ciągu całych tygodni a nawet miesięcy gdy się znajdujemy na froncie ustalonym.

rzyści; a o wiele lepiej byłoby ją zachować dla użycia jej w czasie samej walki w całem tego słowa znaczeniu.

II. Działanie natychmiastowe na stan moralny przeciwnika, tak zwane obezwładnienie.

Depresja stanu moralnego przeciwnika może być też osiągnięta w sposób szybki lub nawet natychmiastowy, uskuteczniając na dany jakiś punkt „ześrodkowania ognia w czasie i przestrzeni", o którym wspomina regulamin niemiecki powyżej przytoczony.

Dając taką formę ogniowi artyleryjskiemu, osiąga się (ma się rozumieć) znaczne wyniki zniszczenia materjalnego: a to ostatnie zostaje jeszcze uzupełnione, przy zachowaniu pewnych warunków, przez **działanie moralne** szczególnie korzystne dla powodzenia.

I „Francuska Instrukcja o taktycznem użyciu wielkich jednostek" ma to właśnie szczególnie na widoku, mówiąc, że: „Ześrodkowanie wykonane na niewielkim odcinku przy pomocy wszelkich środków ognia może nam zapewnić działanie zgniecenia zawsze skuteczne a często też i „nieodporne".

*
**

Przed rozpatrzeniem warunków, jakie należy zapewnić ogniowi artylerji, dla wywarcia natychmiastowego działania moralnego (tak zwane obezwładnienie), które tutaj rozpatrujemy, chcę wykazać nawiasem duże znaczenie tych korzyści jakie ono daje własnej piechocie.

Rozpatrzmy przykład natarcia na daną jakąś pozycję (rów lub fragment okopów), zajętą przez nieprzyjaciela, przypuszczając, że jedna z bateryj dostała za zadanie dopomóc piechocie, biorąc tę pozycję pod ogień przed samym szturmem.

Baterja wykona ogień dostosowany do rozmiarów danego celu. Jeżeli ogień ten został dobrze wstrzelany, osiągnie swój cel działania materjalnego, zbliżając pewną ilość obrońców. Naogół tem więcej zabije, im będzie ten ogień gęściejszy.

Aż do chwili wprowadzenia broni automatycznej, korzyści osiągnięte z takiego ognia były bardzo wydatne dla piechoty własnej, ponieważ straty ognia obrony były wprost proporcjonalne do strat w żołnierzach, spowodowanych bombardowaniem.

Jeżeli naprzykład ogień uczynił 25 żołnierzy niezdolnymi do walki, przedstawiało to 250 kul mniej na minutę w snopie ognia (w końcu niezbyt dobrze wstrzelonego), pod którym nacierający musiał przejść przed wejściem do walki wręcz.

Ale od czasu rozpowszechnienia użycia licznej broni automatycznej o dużej wydajności całość już nie przedstawia się w ten sam sposób: straty, jakie ponosi obrona, nie wpływają w praktyce na zmniejszenie jej siły ognia, chyba, żeby zostały uszkodzonemi prawie że wszystkie karabiny maszynowe ciężkie lub karabiny maszynowe ręczne.

Tak długo, dopóki nieprzyjacielowi pozostaje na pozycjach garstka ludzi zdecydowanych dla obsługi broni wystrzeliwującej celnym ogniem 200 do 400 strzałów na minutę, szturm prawie że niema żadnych widoków powodzenia, pomimo poświęcenia w ludziach, na które moglibyśmy się zdecydować.

I tak więc działanie materjalne ognia, któreby mogło zapewnić powodzenie natarcia w uprzednim przykładzie, staje się teraz niedostatecznem dla osiągnięcia celu.

Czy można więc liczyć na rozwiązanie tego zagadnienia, żądając od artylerji zwiększenia działania materjalnego aż do rozmiarów zniszczenia wszystkich karabinów maszynowych nieprzyjaciela, lub też zabicia wszystkich obrońców, którzyby mogli obsłużyć tę broń?

Wybić wszystkich obrońców jest rzeczą prawie że niemożliwą, tem bardziej jeżeli atakowana pozycja zawiera schrony lub też części terenu dające duże martwe kąty ostrzału. I jaką zresztą będziemy mogli mieć pewność tego ogólnego wybicia obrońców przed szturmem?

Tak samo i rozbicie (zniszczenie) wszystkiej broni samoczynnej obrony jest w tej samej mierze rzeczą niemożliwą.

Bardzo trudno jest artylerji zbić karabin maszynowy, z powodu dużej łatwości ukrycia i przemieszczania go, dzięki jego lekkości i niewielkich rozmiarów.

Przedewszystkiem dokładne pomieszczenia wszystkich karabinów maszynowych nie są naogół znane w chwili wykonywania przygotowania artyleryjskiego, a nawet gdyby niektóre z pozycyj tych karabinów maszynowych zostały wykryte i następnie trafnie razone przez ogień niszczący, kto nam może dać pewność, że nieprzyjaciel nie posiada w odwodzie innych karabinów maszynowych, które następnie rozmieści w ostatniej chwili i w odpowiednich miejscach.

Zręczny przeciwnik dba o to, aby nie zdradzić pomieszczeń swej broni samoczynnej przedwcześnie i dopiero w ostatniej chwili, gdy piechota nieprzyjacielska zbliży się na odległość szturmu, otwiera ogień; w podobnych warunkach piechota nie może już liczyć na ogień swej artylerji, który z tą chwilą musi podłużyć swój ogień w obawie przed niebezpiecznemi krótkiemi strzałami.

Artylerja więc nie będzie w stanie osiągnąć ani pierwszego ani

drugiego rezultatu, o których jest mowa powyżej, jako o mogących zapewnić powodzenie natarcia.

Wynikałyby więc stąd następujące wnioski: że stara metoda zaczepna, polegająca na rzuceniu piechoty na atakowaną pozycję po uprzedniem poddaniu tej pozycji pod silny ogień przygotowania, stała się niepewną, z czego się znów powinno logicznie wywnioskować, że: należy zaniechać na wojnie nowoczesnej natarć ogólnych w wielkim stylu i że powinno się jedynie pokładać nadzieje na drobnych działaniach (miejscowych), o powolnych i niepewnych postępach i prowadzonych tylko przez samą piechotę, (przy pomocy tylko swego sprzętu towarzyszącego).

Jest rzeczą jasną, że przyjęcie podobnej konkluzji równałoby się przyznaniu prawie, że zupełnej przewagi obronnej nad działaniami zaczepnemi.

Możliwe, że bez doświadczenia wielkiej wojny, mogłyby być przyjęte za prawdziwe powyższe wywody, — wywody oparte wyłącznie (jak to mieliśmy sposobność zauważyć) na braniu pod uwagę tylko działania materjalnego ognia artyleryjskiego, prowadzonego na pozycję mniej lub więcej umocnioną i zaopatrzoną w broń samoczynną.

Ale starając się osiągnąć w czasie wojny coraz to masywniejsze wyniki zniszczenia, artylerja stwierdziła, że jej działalność niszcząca zwiększa się i uzupełnia przez bardzo wielkiego znaczenia działanie moralne. Możemy śmiało powiedzieć, że te właśnie zdolności tak potężnego działania na stan moralny przeciwnika dokonały tego, że artylerja zdołała odzyskać tę siłę zaczepną, którą była chwila, a zdawało się, że ją utraca.

Artylerja, będąc w ten sposób niezdolna do zapewnienia zniszczenia wszystkich karabinów maszynowych, niezdolna również do wybicia wszystkich obrońców danej pozycji, okazuje się za to zdolna do wywołania u pozostałych przy życiu stanu zupełnego **upadku moralnego,** powodując niemożność obsłużenia swych karabinów maszynowych w czasie szturmu.

W taki sposób osiągnięte wyniki, określone nazwą „obezwładnienia", wystarczały dla zapewnienia powodzenia piechocie i to w nadzwyczaj dobrych warunkach, ponieważ ich charakterystyczną cechą była szybkość, z jaką to obezwładnienie wykonywano i bardzo nieznaczne straty, jakiemi opłacała piechota swe zwycięstwa (bardzo często straty poniesione w czasie takiego szturmu dochodziły do zera).

Jeżeli porównamy powodzenia osiągnięte w podobnych wypadkach z działaniami tak bardzo krwawemi, prowadzonemi często

bezowocnie, przeciw nieobezwładnionemu uprzednio przeciwnikowi, zauważymy zaraz jak wprost bezcenne znaczenie ma działanie moralne, jakie może wywrzeć na nieprzyjacielu ogień artylerji.

***

Dalej postaram się zanalizować działanie obezwładnienia i powiem parę słów o środkach, jakiemi powinna się posługiwać artylerja dla osiągnięcia go.

Zdaje mi się jednak, że będzie to o wiele ciekawsze, o ile uprzednio przytoczę dwa przykłady wybrane z pośród ześrodkowań ognia **zaczepnego**, w których sam brałem udział.

Te dwa przykłady wydają mi się bardzo charakterystyczne, ponieważ depresja moralna wywołana przez ogień mogła być następnie zupełnie wyraźnie stwierdzona u przeciwnika, którego wysoka wartość bojowa jest przecież niezaprzeczalna.

***

Przykłady obezwładnienia.

Pierwszy z tych przykładów odnosi się jeszcze do końca roku 1914.

Dnia 24-go grudnia, XI Korpus Armji wykonał ześrodkowanie ogniowe artylerji na małą wioskę **la Boisselle** (pod Albert), skąd do tej pory nie było możliwem wyprzeć nieprzyjaciela.

Ilość użytych w tym celu bateryj nie była zbyt wielka: 8 do 9 bateryj uzbrojonych jedynie w działa kalibru 75 mm.

Baterje wstrzelały się dnia poprzedniego na różne części tego celu, stosownie do planu troskliwie opracowanego.

O godz. 8 minut 45 baterje te otworzyły ogień jednocześnie strzelając w tempie szybkiem w czasie dwóch okresów 5-minutowych z dzielącą je 5-minutową przerwą.

Następnie został wykonany trzeci ogień w tempie nieco mniej szybkiem od godz. 9 do godziny 9 min. 5, poczem piechota francuska rzuciła się na cel.

Udało się piechocie wtargnąć do wioski Boiselle bez jednego wystrzału. Można powiedzieć, że nieprzyjaciel zupełnie nie reagował, oprócz opóźnionego zwalczania baterji i to dość słabego, które spowodowało niewielkie straty.

Nacierająca piechota zastała Niemców przywartych do ziemi w schronach i piwnicach wioski, wprost osłupiałych i pozbawionych wszelkich zdolności stawiana oporu.

Kilkuset Niemców zostało wziętych do niewoli, którzy nie rozumieli nawet dobrze, co się właściwie stało. *)

Działanie, które tutaj przypomniałem, było pierwszym przykładem ześrodkowania ognia artylerji w czasie wojny.

W tem ześrodkowaniu nie zastosowano zbyt wielkiej gęstości ognia, ponieważ zapas amunicji, jaką rozporządzano, był dość ograniczony, wszystkiego razem wystrzelano 5.000 pocisków 75 m/m mniej więcej, częściowo szrapnele, częściowo granaty, niemniej jednak cel osiągnięty przewyższył pokładane w nim nadzieje do tego stopnia, że dowództwo francuskie było tak nim zaskoczone, że nie zdołało w odpowiedniej chwili wykorzystać osiągniętego w ten sposób powodzenia.

Niemcy zapełnili dokonany wyłom; zdobyte pozycje musiały zostać częściowo opuszczone w ciągu popołudnia i tylko część południowo-zachodnia wioski pozostała w naszych rękach.

Ale pomimo, że wynik taktyczny był bardzo mierny, za to powodzenie w wykorzystaniu technicznem działa było jak najświetniejsze, a stwierdzenie siły działania moralnego, spowodowanego zastosowaniem tych dział w dużych ilościach, uczyło artylerzystów XI Korpusu w jaki sposób można urzeczywistnić obezwładnienie rzeczywiste przeciwnika — to też obiecano sobie solennie skorzystać z tej nauki, jak tylko będzie się rozporządzało dużemi zapasami amunicji.

W drugim przykładzie, który chcę tutaj przytoczyć, ten ostatni warunek został w całości zapewniony; nie potrzebowano się w nim liczyć z wystrzelaną amunicją; poza tem oprócz dział 75 m/m znajdował się liczny sprzęt artylerji ciężkiej kalibru średniego i dużego. A więc można było dać maksimum gęstości i skuteczności ześrodkowania ognia.

Otóż w jaki sposób posłużono się tym rodzajem, mając szczególnie na względzie zdemoralizowanie przeciwnika **).

W czasie ogólnego natarcia VI-ej Armji w Somme, w dniu 15-ym sierpnia 1916 roku, piechota jednej z dywizyj francuskich zdołała tylko częściowo zdobyć drogę w parowie łączącą Maurepas z Clery; część tej drogi znajdująca się w pobliżu Bois du Ravin (część południowo-wschodnia odcinka natarcia Dywizji) nie mogła być zdobytą.

---

*) Widziałem, gdy pewną część ich prowadzili obok.

Jeden z podoficerów mojej baterji wydzielony do baterji moździerzy (baterja ta nie strzelała), który wyruszył zaraz z pierwszą fala szturmu, sam też przyprowadził w dwóch powrotach jeńców, którzy nie stawiali najmniejszego sprzeciwu gdy ich prowadzili.

**) Działanie, które będzie tu opisane było także przytoczone przez francuskiego generała Roger, w jego dziele zatytułowanem: „Artylerja w działaniach zaczepnych".

Starano się przełamać ten opór działaniami miejscowemi: zostały wykonane ognie niszczące 155 K na ten cel następnie piechota wyruszyła do natarcia poprzedzana ogniem zaporowym ruchomym dział — 75 m/m.

Kilkakrotnie powtarzane, podobne działanie za każdym razem nie udawało się; jak tylko ogień zaporowy ruchomy przechodził poprzez cel, karabiny maszynowe nieprzyjaciela, jakby zaczarowane, pojawiały się na skarpie drogi w parowie, a ogień ich dobrze kierowany, powstrzymywał na miejscu naszą piechotę.

Ten opór nieprzyjaciela był niewytłómaczonym, ponieważ zdjęcia dokonane przez lotników francuskich wykazywały, że ogień 155 K był jak najdokładniej dostosowany na cel. W jaki więc sposób w podobnych warunkach mogły pozostać nietkniętemi karabiny maszynowe i pozostać przy życiu obsługa dla kierowania ich ogniem? Plan sytuacyjny nie wykazywał szczególnie charakterystycznych cech terenu, a różne punkty obserwacyjne, dające wgląd na cel natarcia, nie pozwalały na wykrycie tajemnicy, którą obrońcy tak dobrze potrafili wykorzystać.

Dalsze prowadzenie ognia niszczącego nie dałoby żadnych wyników, ponieważ było rzeczą rzeczywiście śmieszną chcieć zorać na froncie 300 metrów, skarpę wysokości 3 do 4 metrów. Wkońcu, działanie w tym wypadku ognia artylerji ciężkiej było raczej niekorzystnem, ponieważ rozkopując teren, stwarzało jeszcze jedną skarpę, poprzedzoną licznemi lejami po wybuchach, które mogły swietnie posłużyć za schrony dla nieprzyjacielskich strzelców.

Trzeba więc było zrezygnować z metody do tej pory zastosowywanej i znaleźć coś innego. Otóż w jaki sposób wtedy postąpiono:

Dnia 2 września, artylerja dywizji została wzmocniona przez jeden dywizjon z dwóch bateryj 155 K szybkostrzelnej, zdecydowano, że natarcie dnia następnego będzie przygotowane, poddając cel uporczywy od godziny G — 3 godziny do godziny G pod:

Ogień pociskami trującemi wykonany przez 4 djony 75 m/m.

Ogień granatami	5 djonów 75 m/m.
	2 djony 155 K. (z których jeden szybkostrzelny)
	1 Baterja moździerzy 220 M.

Ogień pociskami trującemi będzie ponawiany co kwadrans. *)

*) Ognie te miały na celu zmusić nieprzyjaciela do wyjścia ze swych schronów, w wypadku, gdyby je posiadał.

Ogień granatami utworzy 3 ześrodkowania bardzo gęsto wykonane na cały cel przez całą artylerję przewidzianą powyżej, każde zeześrodkowań będzie tylko trwało od 5 do 10 minut; pomiędzy każdem zeześrodkowań została przewidziania przerwa 20 minut, w czasie której nie będzie się strzelało.

Ostatnieześrodkowanie ognia będzie miało miejsce przed samem wyruszeniem natarcia, które posuwałoby się poprzedzane przez ruchomy ogień zaporowy; ten ostatni przeszedłby następnie w szybki ogień, skierowany na cel natarcia w ostatniej chwili przed dopadnięciem przeciwnika.

Ognie te zostały wykonane według przewidzianego sposobu, dnia 3-go września rano, i piechota francuska wyruszyła o godz. 9-ej za ruchomym ogniem zaporowym.

W przeciwieństwie do tego, co działo się podczas każdego z poprzednich natarć, tym razem żaden karabin maszynowy nie został wprowadzony do walki przez nieprzyjaciela; nikt nie bronił nasypu w chwili natarcia.

Cel został zajęty bez żadnych trudności przez naszą piechotę, która znalazła nie tylko masę trupów w parowie, lecz również znaczną ilość ludzi żywych, bez ran, którzy dali się brać do niewoli, nie stawiając najmniejszego oporu.

Trzeba przytem zaznaczyć, że obrońcy Chemin Creux należeli do pułków Augusta, Aleksandra, Elisabeth, Franz, to znaczy do elity wojsk pruskich; nie należy przytem zapominać, że w epoce, w której powyżej opisane działanie miało miejsce, stan moralny Niemców był bardzo wysoki.

Lecz ten tak wzniosły stan moralny został całkowicie złamany działaniem francuskiej artylerji; dowodziły tego zeznania jeńców, według których, wszelka myśl stawiania oporu wydała im się tym razem zupełnie niewykonalna. „Niema nerwów takich, oświadczył jeden z nich, które potrafiłyby przetrwać taką próbę".

Tajemnica oporu, stawianego uprzednio przez nieprzyjaciela, została wyświetlona wkrótce po tem zwycięstwie, gdy zwiedziliśmy ową wklęsłą drogę (gdy przeniosłem swoje M. P. ugrupowania do Bois de Riez, położonego w pobliżu owej drogi).

Skarpa, znajdująca się po stronie natarcia, składała się z kilku kondygacyj; u stóp tej skarpy, wzdłuż drogi, Niemcy zbudowali szereg schronów, których nawet nie umocnili drzewem.

Schrony te znajdowały się pod osłoną 3 do 3'5 metrów szczerej ziemi, a wejścia do nich znajdowały się w martwem polu obstrzału, nawet dla ognia artylerji ciężkiej, krótkiej.

W tych to schronach (o których istnieniu nie wiedzieliśmy) chowali się obrońcy w czasie trwania ognia art. francuskiej i wychodzili dopiero w chwili, gdy artylerja podłużała ogień ruchomy zaporowy, by umożliwić własnej piechocie posuwanie się naprzód; w jednej chwili znajdowali się oni na szczycie nasypu, mając możność w ten sposób wprowadzenia do walki karabiny maszynowe, w chwili gdy piechota francuska już dochodziła do swego celu.

Jeśli Niemcy nie zastosowali tej samej taktyki w dniu 3 września, to bynajmniej nie dlatego, by pociski a. c. rozbiły ich schrony, gdyż odnaleziono je następnie zupełnie nienaruszone z wyjątkiem jednego, który był częściowo zniszczony.

Nie było to również bezpośrednim skutkiem użycia gazowych pocisków: Niemcy byli już przywyczajeni do tego rodzaju pocisków i rozporządzali bardzo dobremi maskami.

Jeśli żywi (których ilość wystarczyłaby w zupełności dla odrzucenia natarcia) nie wylegli na parapet nasypu, tak jak to robili przy poprzednich natarciach, to wyłącznie z powodu demoralizacji wywołnej ogniem artylerji; przyznali to zresztą sami jeńcy, jak to już powiedziałem wyżej.

W tym drugim podanym przykładzie, tak jak w pierwszym, piechota zawdzięczała zwycięstwo zupełnemu obezwładnieniu celu natarcia przez francuską artylerję.

Innemi słowy, w obydwu tych działalnościach poszukiwany rezultat został osiągnięty dzięki **moralnemu skutkowi ognia.**

W jaki sposób osiąga się obezwładnienie.

Chcę teraz rozpatrzyć zagadnienie niezmiernie ciekawe i bardzo trudne, polegające na ustaleniu, jakim właściwie warunkom powinien odpowiadać ogień art., by osiągnąć skutki obezwładnienia nieprzyjaciela.

Przedewszystkiem więc chciałbym określić samo pojęcie stanu **obezwładnienia,** chociaż nie jestem zdolnym posługiwać się językiem psychologa, czy też neurologa.

Można porównać ten pożądany skutek moralny do wrażenia fizycznego, wynikającego z uderzenia maczugą po głowie; człowiek uderzony nie jest zabity, nie jest nawet ranny, otrząśnie się on niebawem ze swego ogłuszenia; lecz na razie nie jest w stanie ani zastanawiać się, ani przedsięwziąć cośkolwiek dla swojej obrony.

Czas trwania ogłuszenia wynikającego z uderzenia kijem zależy od siły uderzonego; im człowiek ten jest silniejszy, tem mocniej trzeba

go uderzyć, by go ogłuszyć i by uniknąć możności zbyt szybkiego powrotu do władania zmysłami.

To proste porównanie wydaje mi się dostateczne dla wykazania jak łatwo i szybko może być osiągnięte obezwładnienie, a także jak ono może być równocześnie nietrwałe.

W walce toczonej przeciw moralnemu stanowi obrońcy danej pozycji (umocnionej czy nie), artylerja zastosowuje to „uderzenie maczugą", wyrzucając na dany cel wielką ilość amunicji, przeważnie granatów. A jeśli się przypuszcza, że obrońca posiada schrony, to wówczas domiesza się pewną ilość granatów z zapalnikami z opóźnieniem, celem osiągnięcia działania także i na głębokość. Cała ta ilość amunicji powinna spaść na nieprzyjaciela jednocześnie, raptownie, działając przez zaskoczenie i dając dużą gęstość pocisków padających w jednej minucie na daną jakąś część terenu.

Zwykle jedna baterja nie wystarcza dla oddania w minucie dostatecznej ilości pocisków na dany jakiś cel: należy więc ześrodkować ogień kilku baterji jednocześnie, co zresztą przedstawia następujące dobre strony: że ponieważ pociski padają z różnych zupełnie stron, nieprzyjaciel ma wrażenie, że nie jest w stanie uniknąć grożącego mu niebezpieczeństwa; poza tem że niema takiego kawałka terenu, któryby dawał jakąkolwiek rękojmię bezpieczeństwa, a jeżeli jeszcze rozporządzane schrony są bombardowane granatami z zapalnikami z opóźnieniem, wówczas niebezpieczeństwo wydaje mu się wszechstronnem, tak pod ziemią, jak i na jej powierzchni

Ogłuszony nieprzerwanym grzmotem wybuchów, otoczony poszarpanemi trupami, zasypany ziemią i różnemi odłamkami, wyrzucanemi przez pociski, szarpiące teren i rozbijające schrony, żołnierz, którego szczęśliwy traf losu uchronił od śmiertelnego ciosu, podlega niezmiernie silnej depresji moralnej; czuje się on igraszką rozszalałego, rozpętanego żywiołu, któremu żadna siła ludzka nie jest w stanie stawić czoła; i traci on panowanie nad swemi nerwami i umysłem do tego stopnia, że nie wie w końcu, czy jest ranny, czy też nie, czy jest żywy, czy też umarły.

Przerwanie ognia nie wystarcza, by człowiek zdołał się otrząsnąć natychmiast ze stanu ogłupienia, w którym jest pogrążony; wrażenie pozostaje w nim i jedyne jasne uczucie, które pozostaje, jest śmiertelny strach, by piekielny żywioł, który przeszedł nad nim, na nowo się nie rozszalał.

Byłoby bezwzględnie rzeczą doniosłego znaczenia — móc odpowiedzieć na następujące pytania:

— Jaką gęstość należy nadać ogniowi i przez jaki czas trzeba go kierować na dany cel, chcąc osiągnąć obezwładnienie?

— Przez jaki przeciąg czasu można liczyć, że będzie trwał skutek obezwładnienia osiągniętego przez określony ogień?

Nie zdziwię chyba zbytnio czytelnika mówiąc, że niepodobna dać na te pytania dokładnej i jasnej odpowiedzi: poglądy bowiem, które wyraziłem na początku niniejszego artykułu, wyjaśniają dostatecznie dlaczego trzeba raz na zawsze pozbyć się nadziei znalezienia w regulaminach zasad ogni, dających pewność osiągnięcia określonego skutku działania moralnego.

Nie można też mieć nadziei, by przyszłość mogła nam przynieść więcej szczegółów w tej sprawie. Nigdy na żadnym poligonie nie zostanie wykonany w czasie pokojowym próbny ogień na żywych ludzi, by móc ustalić stosunek między zużyciem amunicji i depresją moralną, wywołaną ogniem.

Ognie różnych specjalnych Komisyj mogą tylko skonstatować skutki materjalne ognia, a prace i doświadczenia czynione w czasie pokoju poświęca się jedynie badaniu tych materjalnych skutków.

To też można przypuszczać, że im bardziej się oddali od epoki wojennej, tem więcej będzie się traciło z oczu znaczenie działania, które artylerja zdolna jest wywrzeć na moralnym stanie żołnierza.

Kto wie nawet, czy nie zacznie się znów niedoceniać tych skutków *), jak to się robiło przed sierpniem 1914 r.

*
**

Obecnie nasze jeszcze świeże wspomnienia zmuszają nas do zaliczenia skutków działania moralnego, jaki możemy osiągnąć ogniem, w dobrze zasłużony poczet czynników decydujących o zwycięstwie.

I pomimo, że nie jesteśmy w stanie odpowiedzieć z dokładnością matematyczną na zadane powyżej pytania, nie mniej jednak możemy dać parę ciekawych wytycznych, które postaram się wyłożyć poniżej:

Pierwszą zasadą, której należy się trzymać, jest, że: aby szybko wywołać demoralizację u nieprzyjaciela, koniecznem jest wykonać na dany cel ogień:

bardzo dokładny,
bardzo gęsty
i otwarty przez zaskoczenie.

W obliczeniu **gęstości**, którą się ma osiągnąć należy oczywiście wziąć pod uwagę wartość moralną oddziałów przeciwnika. Jeśli chodzi o oddziały niezbyt silne, ogieńześrodkowania o niewiel-

---

*). Jeszcze gorzej byłoby, gdyby się znaczenie ognia przesadzało, lecz nic nie wskazuje na to, byśmy mieli wpaść w taki błąd.

kiej gęstości wystarczy dla zupełnego zdemoralizowania ich. Przeciw wrogowi, posiadającemu wartość bojową w wysokim stopniu *) rozwinięta gęstość danego ześrodkowania nie będzie nigdy dość wielka.

Chociaż wskazówki te są bardzo pożyteczne, jednak są one tak niedokładne, że nie mogą być uważane za odpowiedź dla artylerzysty, który pyta się, ile strzałów ma oddać jego baterja! Trzeba więc dokładnie podać dane w każdym poszczególnym wypadku, co jest bardzo trudnem zadaniem.

W czasie danej jakiejś kampanji, doświadczenie nabyte podczas pierwszych działań może dostarczyć cennych wiadomości co do gęstości, które należy zastosowywać, ale to tylko wtedy, gdy za każdym razem notuje się starannie stwierdzone skutki moralne ognia. Niezmiernie ważnem jest więc korzystanie z każdej okazji pozwalającej urobić sobie dokładne pojęcie o stosunku ognia do wywołanych przez niego skutków.

W braku tych wiadomości dostosowanych do zdolności bojowych danego nieprzyjaciela i do okoliczności danej chwili, można przyjąć, że gęstość ognia zawarta między 100 i 150 pociskami 75 na hektar, zdolna jest zwykle zapewnić obezwładnienie.

Chcę tutaj podkreślić jeszcze raz znaczenie **dokładności,** zapisanej przezemnie na czele warunków, któremu ma odpowiadać ten ogień. Liczyć na obezwładnienie, nie przestrzegając dokładności ognia, byłoby absolutnym nonsensem.

Jeśli pociski padają zbyt daleko pozycji, mającej być zaatakowaną, tak, że nie są w stanie poczynić znacznych szkód, jaki wtedy skutek może wywrzeć taki ogień na przeciwniku zaprawionym do walki? Widok wybuchów, widziany z własnych linij, robiłby może potężne wrażenie, ale jeżeli pozycje nieprzyjacielskie nie zostały wzięte pod ten najgęstszy pas ognia, wówczas możemy mieć prawie zupełną pewność, że nie zostały one obezwładnione. Natarcie wtedy nie osiągnie powodzenia, i amunicja zostanie zużyta bez żadnego wyniku.

Ognie zwane „ogniami obezwładniającemi", powinny więc być prowadzone z jak największą dokładnością. Jest wielkim błędem uważać, że dokładność nie jest potrzebna przy wykonywaniu ognia na strefy, ponieważ dokładność jego jest w tej samej mierze korzystną, co i dla ogni niszczących. W końcu korzyść, jaką ta dokładość ognia

---

*) Można napotkać odporność moralną w bardzo wysokim stopniu nietylko w oddziałach należących do wielkich narodów militarnych, uzbrojonych według nowoczesnych wymagań, lecz również walczących, b. średnio uzbrojonych, lecz sfanatyzowanych, jak np. Marokańczycy.

zapewni w formie zmniejszenia zużycia amunicji, nie może być nigdy nieuwzględniona. *)

Jeżeli kwestja gęstości ognia nie posiada, jak widzieliśmy, bardzo jasnej odpowiedzi, to za to kwestja **trwania**ześrodkowania ognia, mającego na celu obezwładnienie, przedstawia się wręcz inaczej.

Dowiedzione jest jasno, że trwanie tego ognia powinno być bardzo krótkie: 3 do 5 minut, lub najwyżej 10 minut. Wskazanem jest nie przeciągać go dłużej.

Twierdzenie to wymaga objaśnień, albowiem podobne prawidło może wzbudzić zdziwienie: zasadniczo bowiem przedłużanie bombardowania przez zwiększenie skutków materjalnych zwiększa skutek moralny.

By móc rozstrzygnąć tę kwestję, należy spojrzeć na nią z następującego punktu widzenia: wobec tego, że ma być wystrzelona ilość N pocisków na pewien cel oznaczony, korzystnem będzie (gdy się chce osiągnąć moralny skutek) wystrzelić je w jak najkrótszym czasie.

W ten sposób bowiem zwiększa się **gęstość ognia na minutę;** łatwo zrozumieć, że wrażenie wywołane na tych, którzy są celem tego ognia, jest przez to znacznie spotęgowane: 100 pocisków padających na hektar w przeciągu 2 minut przedstawia obraz **) bez porównania więcej przerażający, niż gdyby upłynęła np. godzina między wybuchem pierwszego i ostatniego pocisku.

A więc, gdy się organizuje ogień artylerji mający na celu wywołanie pewnego określonego skutku moralnego, należy się starać o urzeczywistnienie pewnej **określonej gęstości, w czasie jak najkrótszym,** np.: 150 strzałów, 75 na hektar w 3 minuty.

Wychodząc z tego założenia, można więc obliczyć ilość dział, które mają być uruchomione dla ogniaześrodkowania.

Jeśli np. zdecyduje się, że działo 75 użyje szybkiego tempa, to znaczy 6 strzałów na minutę, a chce się osiągnąć gęstość 150 pocisków na hektar, to należyześrodkować przez 3 minuty na każdy ostrzeliwany hektar ogień minimum 2 bateryj 75.

Widzimy więc, że, aby wywołać pożądany skutek obezwładnienia nie wystarcza tylko posiadać odpowiednią ilość pocisków. Trzeba jeszcze móc oddać je w określonym przeciągu czasu, co wymaga posiadania odpowiedniej ilości dział szybkostrzelnych.

*) Dla wykonania pewnej przepisanej gęstości ogień (sour fourchette large) może wymagać 3 do 4 razy więcej amunicji, niż ogień (sur fourchette étroite).

**) Należy zrozumieć pod słowem „obraz" nietylko skutek wywołany widokiem wybuchów i wstrząśnień. Huk wybuchów, wstrząśnienie powietrza i ziemi współdziałają w osiągnięciu pożądanego skutku i dają się odczuć nawet wewnątrz schronów.

Ten ostatni punkt do przestudjowania tyczy się trwałości skutku obezwładnienia, to znaczy przeciąg czasu, przez który będzie trwał skutek moralny wywołany ściśle określonym ogniem.

Tu jeszcze odgrywa rolę czynnik zmienny, jest nim odporność moralna przeciwnika, z którym się ma do czynienia; dla oddziałów o małej wartości bojowej, lub wyczerpanych fizycznie i moralnie, wrażenie wywołane dobrze udanym ześrodkowanym ogniem może wymagać powzięcia specjalnych środków.

A czasem, przeciwnie, wywołane wrażenie depresji może się zatrzeć w przeciągu zaledwie paru godzin u przeciwnika o silnym stanie moralnym.

Niepodobna więc jest podać dokładnego prawidła, które możnaby było zastosowywać do każdego wypadku.

To też wskazanem byłoby przyjąć, że moralny skutek obezwładnienia jest przejściowy i może być podtrzymywany aż do zadanej, z punktu widzenia taktycznego, chwili.

Utrzymanie depresji może zostać uskutecznione w ten sposób, że wznawia się ześrodkowanie na dany cel, po dłuższej lub krótszej przerwie. Widziano przykłady takiego rodzaju postępowania podczas działań przytoczonych powyżej, a mianowicie, co się tyczy natarcia na drogę Bois du Ravin, ześrodkowanie było tam powtarzane trzy razy, po 20-to minutowych, każdorazowych przerwach.

Ale w niektórych wypadkach nie jest możliwem wznowienie ognia z gęstością początkową, albo z powodu zbyt wielkiego zużycia, jakieby taki ogień kosztował, lub też z powodu niemożności ześrodkowania na dany cel uprzedniej ilości bateryj, ponieważ pewna ich ilość stała się niezbędną dla prowadzenia innych zadań (ogni).

Podobne warunki zdarzają się często w działaniach wspólnych; np. gdy kilka godzin będzie dzielić koniec przygotowania artyleryjskiego od chwili, gdy piechota uderzy na dany cel, lub też w wypadkach bardziej ogólnych, gdy chodzi np. o ogień obezwładniający na baterje przeciwnika, które to obezwładnienie powinno trwać w czasie całego trwania działania.

Podtrzymanie więc działania moralnego może być zapewnione w sposób dość oszczędny, poprzestając na utrzymaniu nieprzyjaciela już zbombardowanego pod **ciągłą grozą** nowego ześrodkowania.

Przypuszcza się, że jeżeli wstrząs nerwowy wywołany przez początkowe ześrodkowanie był bardzo silnym, przeciwnik stanie się szczególnie czułym na nowy ogień, który będzie mógł być powtórzonym w dość krótkim czasie po pierwszym. I te nowe ognie, nie będą potrzebowały być tak kompletne, ani tak gęste, jak ześrodkowanie początkowe.

Takie są zasady metody, jakiej używano najczęściej dla podtrzymania obezwładnienia.

Według rozporządzalnej ilości dział i zapasów amunicji powtarza się te ognie częściej, lub rzadziej, dostosowywując też do tych warunków i gęstość ich.

Naogół wziąwszy, możemy przyjąć, że będzie wystarczającem przewidzieć na pół godziny podtrzymania zużycie amunicji, równe zużyciu amunicji, poświęconemu na początkoweześrodkowanie na rozpatrywany cel. Co będzie się równać, np. dla zużycia amunicji dla podtrzymania, 200 pocisków na godzinę i na hektar na cele, które były ostrzelane stoma pociskami 75 na hektar w 3 minuty.

Ma się rozumieć amunicja wyznaczona dla podtrzymania obezwładnienia nie powinna być wystrzelaną w sposób równomierny, przeciwnie powinna być ona użytą w wykonaniu kilku nawałnic ogniowych, przypominających swym rozmachem początkowy ogieńześrodkowania i w odstępach czasu bardzo nierównomiernych; dzięki temu ostatniemu warunkowi mamy możność nadania każdej z tych nawałnic pewnego charakteru zaskoczenia, utrzymując nieprzyjaciela w stanie ciągłego napięcia nerwów.

Cele uprzednio rażone ogniem obezwładniającym, mogą być następnie tylko częściowo rażone przez ognie podtrzymujące to obezwładnienie. *)

Zdaje mi się, że będzie zbytecznem zaznaczać, że podtrzymanie obezwładnienia pewnego celu jest rzeczą wielkiego znaczenia.

Artylerja, która wykonała potężneześrodkowanie, mające na celu zdemoralizowanie nieprzyjaciela, nie powinna uważać za drugorzędne zadanie, które pozostaje jej jeszcze do spełnienia, to znaczy podtrzymanie tego działania.

Jakieby miał bowiem znaczenie fakt, że przeciwnik w pierwszej linji, lub też baterje jego zostały jak najlepiej obezwładnione o godzinie G — 1 godzina np., jeżeli tak w jednym, jak i w drugim wypadku będzie mógł ten nieprzyjaciel znów reagować w czasie samego natarcia?

Środek zapobiegawczy przeciwko takiemu niebezpieczeństwu, powinien nietylko tkwić w biegłości wykonanych ogni podtrzy-

---

*) Nie należy tutaj pomieszać pojęć ognia podtrzymującego ubezwładnienie z ogniem podtrzymującym zniszczenie. Z chwilą, gdy dla pierwszego przerwy między falami ognia mogą być dosyć znaczne (pod warunkiem, ma się rozumieć, żeześrodkowanie początkowe było odpowiednio udane) inaczej przedstawia się sprawa dla drugiego wypadku, w którym ciągłość działania ma celu niedozwolenie nieprzyjacielowi naprawienia szkód (wyłomów).

mujących, ale tak samo i w uzasadnionem ujęciu samego planu użycia artylerji.

Ta ostatnia zaleta szczególniej się uwypukli w wypadkach, gdy w czasie natarcia, piechota będzie uderzać na kolejne cele w krótkim czasie po rażeniu każdego z nich przez ogień ześrodkowania, przeznaczony dla obezwładnienia ich.

W powyższych wywodach mówiłem przeważnie o działaniu artylerji w działaniach zaczepnych.

Obrona jednak korzysta tak samo z wyników moralnych, spowodowanych przez ogień artylerji, za każdym razem, kiedy ma możność poddania zbiórek nieprzyjaciela pod ogień dokładny a silny.

Czerpie ona poważne korzyści z powolnego zużycia stanu moralnego przeciwnika, spowodowanego prowadzeniem ogni nękających i wzbraniających.

Może ona także wykorzystać bardzo korzystnie szybkie działanie demoralizacji wywołanych przez ogień ześrodkowania, gdy okoliczności pozwolą na wykonanie ogni zapobiegawczych. Z chwilą, gdy są one skierowane na trafnie dobrane miejsca i wykonane w odpowiedniej chwili, mogą spowodować obezwładnienie mas natarcia nieprzyjaciela, jeżeli zaś to obezwładnienie jest całkowite i spowodowało u atakującego długotrwałe wrażenie demoralizacji, może wystarczyć dla zaszachowania w zarodku ofenzywy nieprzyjacielskiej.

Na zakończenie tego artykułu, poświęconego moralnemu działaniu ognia artyleryjskiego, jestem zmuszony zaznaczyć, że zaledwie zlekka potraktowałem tutaj to zagadnienie, które w rzeczywistości zasługuje na daleko obszerniejsze potraktowanie tej kwestji.

Niemniej jednak będę się czuł bardzo szczęśliwym, o ile mi się uda przypomnieć, że **działanie moralne** spowodowane ogniem artyleryjskim powinno być zaliczone w poczet jak najbardziej wartościowych środków, mogących współubiegać się w osiągnięciu powodzenia (zwycięstwa).

Dzięki niemu, piechota osiąga ze strony swej artylerji wsparcie skuteczne, które potrzebuje i które szczególnie dozwala jej zachować zaufanie dla działań zaczepnych, tej wiary, która zawsze jest podwaliną dla jej rozmachu.

Urzeczywistniając to działanie moralne, określone najczęściej nazwą „obezwładnienie", artylerja wprowadza równowagę, która dawniej zdawała się ostatecznie przemawiać na korzyść obrony, od czasu pojawienia się liczniejszej broni automatycznej.

Niemniej jest jeden fakt kapitalny, który nie może być pozostawiony w zapomnieniu, a zignorowanie go byłoby rzuceniem niewłaści-

wego światła na sprawę, którą starałem się tutaj przedstawić, a mianowicie:

Jeżeli artylerja nowoczesna jest zdolna uzupełnić swój stary sposób działania przez urzeczywistnienie działania obezwładnienia, tak często decydującego, nie należy zapominać, że działanie to będzie mogło być wtedy tylko osiągnięte, jeżeli użyjemy dla niego masę licznych dział, rozporządzając znaczną ilością amunicji.

Tylko za tę cenę może mieć ona nadzieję przełamania, na korzyść swej piechoty, siły moralnej wojsk zżytych z walką, zaopatrzonych odpowiednio w karabiny maszynowe i wczepionych w teren z niezłomną wolą wytrwania do ostatniego na miejscu.

Mjr. Wojsk. Misji Fr. w Polsce MOREL EUGENJUSZ.

ŚRODKI OCHRONY ARTYLERJI PRZED SŁUŻBĄ WYWIADOWCZĄ ARTYLERJI NIEPRZYJACIELSKIEJ.

(Dokończenie)

Kamieniołomy dostarczają również dobrych stanowisk szczególnie dla haubic. Nie należy tylko zmieniać ich zewnętrznego wyglądu.

Baterje w lesie: Lasy dają baterjom prawie zupełną niewidoczność, jeżeli użyjemy elementarnych środków ostrożności. Należy unikać białych plam wytworzonych przez roboty ziemne, lub przez ruch koło dział i schronów; plamy te będą widocznemi na zdjęciach, o ile las nie jest bardzo gęstym.

Błędnem byłoby mniemanie, że liście i gałęzie zakrywają je dostatecznie, gdyż prawie zawsze tylko ślady ruchu zdradzają stanowisko baterji w lesie.

W każdym razie ślady ruchu nie powinny zatrzymywać się nagle; szerokości ich nie wolno zmieniać, nie powinny opisywać zamkniętego obwodu. Baterje haubic dają się z łatwością ustawić w pełnym lesie. Nie ma się tak jednak sprawa dla baterji armat, które dla oswobodzenia swego pola ostrzału zmuszone są albo drzewa wycinać, albo ustawiać się na skraju zwróconym do nieprzyjaciela, co je naraża na szybkie wykrycie z powodu błysków. Jeżeli jest się zmuszonym do wycinania drzew, należy to wykonywać z największą ostrożnością, uważając, żeby nie porobić korytarzy ostrzału, które wykazują fotografje ogromnie wyraźnie. O ile skraj lasu składa się z zarośli giętkich, doskonałym środkiem ochrony będzie przygotowanie za pomocą sznurów czegoś w rodzaju firanki przed działami, którą się rozsuwa do strzelania, a potem zamyka.

Stanowiska dział ochrony przeciwlotniczej: Zdradzają się zwykle przez swoją charakterystyczną formę okrągłą. Trzeba więc w pierwszym rzędzie starać się zmienić ich wygląd regularny. Wybór

terenu ma wielkie znaczenie. Stanowisko w lasku, na polu zasianem krzakami będzie bardzo korzystnem, szczególnie gdy się znajduje w pobliżu drogi.

c. *Ochrona przed obserwacją akustyczną:* Oddziały pomiarów akustycznych doszły podczas ostatniej wojny do znakomitych rezultatów. Dlatego też możność uniknięcia tego środka wykrywającego byłaby rzeczą bardzo ważną. O ile do obecnej chwili nie uzyskano całkowitego zniesienia błysków i dymu, to przynajmniej ograniczono je znacznie; zniesienie jednak zjawisk akustycznych, towarzyszących strzałowi armatniemu, nie wydaje się możliwem, przynajmniej w chwili obecnej. Trzeba się więc starać je „zamaskować".

Środek, który na pierwszy rzut oka wydaje się najbardziej praktycznym, to ogień równoczesny dwu baterji dosyć blizkich siebie. Studja teoretyczne nad tą kwestją wykazały jednak, że tym sposobem nie można więcej zdziałać, jak tylko utrudnić pracę oddziału pomiarów akustycznych, opóźniając rozwiązanie, a nie wykluczając go.

Środek ten wykrywania, mogący zresztą pracować z pełną wydajnością tylko na odcinku spokojnym, można zrobić całkiem nieużytecznym lub znacznie mu pracę utrudnić jedynie przez równoczesne ognie większych ilości baterji.

Poza temi poszczególnemi wypadkami wydaje się praktycznie niemożliwem zamaskowanie się przed dźwiękiem.

W każdym razie, znając warunki niekorzystne dla pomiarów akustycznych, można się od nich w pewnej mierze uchronić, wybierając n. p. chwilę korzystną do wykonania ogni, nie mających charakteru największej nagłości. Uniknie się tym sposobem wykrycia baterji przez jej pierwszy ogień, jak to się często zdarzało.

W tym celu podajemy w skróceniu następujące wskazówki, które się ukazały w „Bulletin de renseignements d'Artillerie".

„Określenie stanowiska haubic, ustawionych w dolinie równoległej do frontu, jest bardzo trudnem".

Pogoda jasna i ciepła jest niekorzystną dla pomiarów akustycznych, podczas gdy pogoda pochmurna im sprzyja. Tak więc ogień wykonany latem podczas gorących godzin dnia i przy pogodzie jasnej ma największe szanse ujścia przed pomiarami".

„Śnieg i mgła tłumi fale wybuchu".

„Wiatr ma wpływ bardzo znaczny na wydajność pomiarów akustycznych. Wiatr o kierunku sprzyjającym, t. zn. popychający dźwięk do aparatów pomiarowych, ułatwia zarejestrowanie fal wybuchowych; w każdym razie przy szybkości większej od 3-ch m. — pomiary stają się mniej dokładne; przy szybkości większej od 7 m. — niemożliwe.

„Wiatr przeciwny 3 m. — uniemożliwia określenie haubic 105 i 150 i bardzo utrudnia określenie armat małego i średniego kalibru".

„Wreszcie użycie ładunków zmniejszonych zmniejsza widoki określenia zapomocą tego sposobu; działo 75, strzelające ładunkiem zmniejszonym, nie wywiera wpływu na aparaty rejestrujące, umieszczone na 3 km., w przeciętnych warunkach akustycznych".

W streszczeniu: określenie położenia baterji zapomocą dźwięków jest *przeciwnikiem groźnym* dla artylerji. Nie trzeba jednak zapominać, że środek tęn staje się groźnym dopiero po kilkudniowem ustaleniu się sytuacji bojowej. Należy sobie zdać sprawę, że dla zupełnej instalacji jednego oddziału pomiarów akustycznych trzeba wyłożyć starannie około 80 km. kabla telefonicznego.

II. Podstępy używane dla oszukania służby wywiadowczej nieprzyjacielskiej.

Najprostszym podstępem będzie oczywiście urządzenie *baterji pozornej*. Sposób ten jest bardzo skuteczny i udawał się często podczas wojny. W każdym razie wymaga pewnej zręczności.

W pierwszym rzędzie stanowisko musi być rozsądnie wybrane. Nie powinno ściągać ognia nieprzyjacielskiego na własne wojska lub strefę zwykle uczęszczaną.

Trzeba następnie mu dać pozór „życia", bez czego nieprzyjaciel na niem się nie oszuka. Najlepsze sposoby do osiągnięcia tego są następujące:

Stanowisko trzeba często dawać zajmować przez oddział, który jego wygląd trochę zmieni, uwidaczniając jeszcze bardziej ślady ruchu — pozorować fałszywe działa — pozorować ślady podmuchów — wykonywać ognie przez działo detaszowane, głównie w nocy, — wywoływać wybuchy petard, któreby udawały błyski wylotowe podczas wykonywania rzeczywistego ognia baterji sąsiedniej. Można również w podobny sposób, jak wyżej powiedziano, użyć petard dostatecznie silnych, aby udawać strzały i zmylić obserwację akustyczną.

Jest zupełnie zrozumiałem, że baterja pozorna staje się głównie użyteczną na froncie ustalonym; ale i w czasie samej bitwy, kiedy obserwacja nieprzyjacielska jest mniej uważną i pracuje z mniejszą dokładnością, może ona dać bezwątpienia również rezultaty.

Podstępem jednak najbardziej skutecznym, zawsze możliwym do zastosowania, będzie wykorzystanie ruchliwości sprzętu do maximum, dając mu często zmieniać stnowiska. Sposób ten pozwala baterjom podczas okresów ustalenia w wojnie ruchowej na zachowanie w milczeniu swoich stanowisk bojowych, wykonując jednak za

pomocą plutonów albo pojedyńczych dział ruchomych swoje ognie codzienne z jakichbądź stanowisk, zmieniających się bardzo często.

Skuteczność tego sposobu jest bardzo znaczna. S. W. A. nieprzyjacielska stwierdza mnogość stanowisk i z łatwością spostrzega podstęp, gdyż ilość artylerji przeciwnika jest jej znaną w przybliżeniu, nie jest jednak w możności dokładnie określić stanowisk rzeczywiście zajętych w danej chwili. W toku jakiejś ważnej akcji stanie się nieużyteczną, gdyż ognie przeciwbaterji nie będą mogły być skutecznie kierowane na baterje nieprzyjacielskie, których stanowiska pozostaną nieznane.

Artylerja manewrująca może więc poprostu *przez ruch* walczyć skutecznie ze S. W. A. nieprzyjacielską.

B) Różne urządzenia.

Poza stanowiskami baterji, rozwinięcie artylerji wymaga różnych organów, których stanowiska należy również koniecznie ukryć przed nieprzyjacielem. Temi organami są głównie:

punkty obserwacyjne,
stanowiska dowództw,
centrale telefoniczne,
tabory,
składy amunicji.

I. Ochrona przed obserwacją naziemną.

Ze wszystkich tych urządzeń jedynie punktów obserwacyjnych nie można zakryć przed obserwacją naziemną.

Punkt obserwacyjny może być stałym, lub znajdować się w miejscu poprzednio nieprzygotowanem; może się składać ze zwykłej dziury wygrzebanej w pobliżu jakiegoś szczytu, można go urządzić w rowie strzeleckim, schronie, ruinach, za maską naturalną lub sztuczną, na drzewie, drabinie i t. p., może być bardzo zbliżonym do nieprzyjaciela jak i również bardzo oddalonym.

Jakiby nie był rodzaj i położenie punktu obserwacyjnego najlepszą ochroną będzie jego niewidoczność. Dlatego też należy zawsze używać jak najwięcej zakryć naturalnych, ograniczając do minimum konieczne roboty, aby nic nie zmienić w wyglądzie zewnętrznym. Nadewszystko należy przestrzegać w ciągu dnia surowej dyscypliny ruchu w pobliżu punktów obserwacyjnych, inaczej zostaną niezawodnie wykryte.

W miejscach korzystnych zdarza się często nagromadzenie kilku punktów obserwacyjnych. Należy tego możliwie uniknąć, gdyż

szanse wykrycia zwiększają się wówczas, a wykrycie jednego z nich pociągnie za sobą ogień nieprzyjacielski lub utworzenie zasłony dymowej: nieużyteczność wszystkich. Z tego punktu widzenia zcentralizowana organizacja obserwacji naziemnej na Djony i ugrupowania, umożliwiała: zmniejszenie punktów obserwacyjnych i wynikające z tego — lepsze wykorzystanie terenu dla ukrycia ich stanowisk.

Gdy punkty obserwacyjne znajdują się bardzo blisko nieprzyjaciela, koniecznie trzeba zamaskować przyrządy optyczne z największą starannością, gdyż dają się łatwo wykryć. Zamaskować je zawsze łatwo za pomocą gałęzi, liści lub traw. O ile P. O. znajdują się na skraju lasu lub w krzaku, można je przykryć małą siatką pokrytą liśćmi.

II. Ochrona przed obserwacją powietrzną.

Jak i dla stanowisk baterji fotografja jest największym wrogiem urządzeń obecnie rozpatrywanych. Uchronić się przed nią można tylko przez odpowiednie maskowanie. Podstawowe zasady maskowania, poprzednio przypomniane, można również zastosować do tych urządzeń artylerji; nie będzie zbytecznem przypomnieć jeszcze raz o ważności zamaskowania wszelkich śladów ruchu.

Zbieżność ścieżek uczęszczanych, lub rowków, w których pomieszczono linje telefoniczne, zdradza rzeczywiście bardzo często punkty obserwacyjne, stanowiska dowództw, centrale telefoniczne i t. p. Wprawdzie czasem trudno całkiem zasłonić ścieżki i linje telefoniczne, lecz w każdym razie należy zawsze starać się zmniejszyć ich liczbę do niezbędnego minimum i silić się aby je jak najlepiej zamaskować. Bardzo często ułatwi nam to użycie rowu strzeleckiego albo drogi, nawet kosztem przedłużenia odległości do przebycia. Poza tem zawsze będzie możliwe przedłużenie ścieżki, rowu, rowków dla linij telefonicznych poza punkt interesujący. Zaleca się również użycie pozornych urządzeń w szczególności dla stanowisk dowództw i centrali telefonicznych.

Trudnym do zakrycia jest *tabor bateryjny* lub dywizjonowy z powodu silnej liczebności. Jeżeli ma pozostawać przez pewien czas w jednem miejscu, można go tylko zamaskować w lesie. Nawet w gęstym lesie obecność taboru szybko się często wyda przez liczne ślady ruchu, które ze wszystkich stron tam zmierzają. Najlepszą ochroną jeszcze tutaj będzie bardzo surowa dyscyplina ruchu. Używane drogi dojazdowe do lasu muszą być ogrodzone i nie wolno z nich zbaczać pod żadnym pozorem.

Bardzo trudno również uchronić wielkie *składy amunicji* przed obserwacją fotograficzną; przedstawiają one jednak cele takiej wagi, że wszystkich sił użyć trzeba będzie dla dopięcia tego.

Co do składów wojennych nie należy zapominać, że, w kolei ważności, pierwszym warunkiem do wypełnienia, będzie możność łatwej eksploatacji zależna nie tylko od wyboru miejsca, lecz głównie od ilości i stanu szlaków komunikacyjnych. Aby uchronić wielkie składy amunicji przed obserwacją nieprzyjacielską, jedynym środkiem praktycznym będzie zakładanie ich w lesie. Należy w tym wypadku zastosować to samo, o czem była mowa przy maskowaniu taborów w tych samych warunkach.

Co do średnich lub małych składów, zakładanie ich będzie czasem możliwem przy drodze uczęszczanej, wzdłuż drogi wkopanej, w której stoku wydrąża się schówki na amunicję. Zawsze będzie możliwem ukrycie otworów tych schówków.

W razie umieszczenia składów w terenie otwartym, trzeba rozrzucić stosy amunicji, zamaskować je przedewszystkiem środkami naturalnemi (gałęzie, darń i t. p.), odjąć im wszelkie kształty geometryczne, wreszcie ograniczyć ilość śladów ruchu. Jednakże trudno przypuszczać, aby przez dłuższy czas módz ukryć skład, założony w tych warunkach.

Dla uniknięcia wykrycia wszystkich tych urządzeń artylerji specjalny nacisk trzeba będzie położyć na *ukrycie wszelkiego ruchu.*

W istocie często zauważona przez obserwatora balonowego ciągła bieganina umożliwiła wykrycie jakiegoś stanowiska dowództwa; wizyty, robione przez oficerów, którzy żadnych środków ostrożności nie przedsiębrali dla ukrycia się i które zresztą w większości wypadków nie były usprawiedliwone żadną koniecznością, zdradzały punkty obserwacyjne; często ruch kołowy, zauważony przez obserwatora na płatowcu, umożliwił wykrycie stanowiska taboru lub składu amunicji.

Należy więc w ciągu dnia wykonywać tylko ruch niezbędnie konieczny, używać tylko dróg zasłoniętych przed obserwacją naziemną lub balonową i w każdym wypadku jak najprędzej przebywać strefy odkryte. Jeżeli lotnik nieprzyjacielski przelatuje nad okolicą, zatrzymać wszelki ruch pieszy i kołowy, zachować nieruchomość w strefie zacienionej o ile tylko możliwe.

Wnioski.

Takiemi są główne środki, któremi posługuje się artylerja dla uniknięcia poszukiwań S. W. A. przeciwnika.

Czy na nie naprawdę taki nacisk kłaść należy? Artylerzyście

z r. 1914 wystarczało tylko zasłaniać się przed obserwacją naziemną, obecnie trzeba umieć zasłaniać się także równie starannie przed obserwacją powietrzną i akustyczną. Istotnie S. W. A. rozporządza licznemi środkami wywiadowczemi i nie zaniedba żadnego z nich aby pozyskać wiadomości pewne i dokładne.

Artylerja musi więc wytężyć się, aby umknąć przed wszystkiemi temi środkami poszukiwania.

Bardzo byłoby niebezpiecznie myśleć, że zastosowanie wszystkich tych środków ochrony przyjdzie samo przez się do głowy walczących w dniu mobilizacji. Nie; oficer, podoficer, szeregowy muszą być wyszkoleni w tym kierunku w czasie pokojowym. „Maskowanie źle wykonane jest istotnie bardziej niebezpiecznem od zupełnego jego braku". Trzeba więc wszystkim wpajać zasady podstawowe maskowania, stworzyć u wszystkich odruchy niezbędne. Ze wszystkiemi sposobami musi być każdy obeznany, dlatego też koniecznie trzeba wymagać *ich zastosowania* we wszystkich ćwiczeniach, w garnizonach ze służby polowej, ostrych strzelaniach, skierowując uwagę wszystkich na fakt, że na wojnie każda nieostrożność, każdy błąd okupuje się często bardzo drogo.

Ppłk. H. RAKOWSKI.

PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA DLA ZAKŁADÓW UZBROJENIA W STANACH ZJEDNOCZONYCH

(Dokończenie)

ROZDZIAŁ IV.

Obowiązki rezydującego inżyniera bezpieczeństwa.

Rezydujący inżynier bezpieczeństwa jest reprezentantem kierownictwa zakładu lub dyrekcji wytwórni we wszystkich sprawach, dotyczących zabezpieczenia zakładu względnie wytwórni. Jest on odpowiedzialny za przestrzeganie wszystkich przepisów i instrukcji bezpieczeństwa w całości, jak również za decyzje i wyznaczanie kar w razie wykroczeń względem tych przepisów.

Rezydujący inżynier nie ma prawa odrzucać lub zmieniać czegokolwiekbądź w przepisach bezpieczeństwa ani zezwalać na naruszanie lub nieprzestrzeganie ich. Wyjątek zachodzi tylko w razie nagłych wypadków, jak pożar lub eksplozja, kiedy wskazówkom i rozkazom rezydującego inżyniera należy dawać posłuch nawet wbrew niniejszym przepisom. Nie ma on również prawa zmieniać przepisów, podanych na plakatach, a dotyczących narzędzi i ekwipunku, dozwolonych do użytku w danej pracowni, względnie maksymalnej ilości osób i materjałów wybuchowych, dopuszczalnych w danem pomieszczeniu, budynku lub dziedzińcu.

Rezydujący inżynier odpowiedzialny jest za organizację bezpieczeństwa w zakładzie. W razie potrzeby ma on prawo obostrzać przepisy i instrukcje bezpieczeństwa.

O każdym wypadku naruszenia przepisów bezpieczeństwa, który dojdzie do jego wiadomości, rezydujący inżynier winien przeprowadzić dochodzenie. Przy naruszeniach tych ma on prawo decyzji i wyznaczania kar.

Rezydujący inżynier winien wyjednywać i dostarczać dozorcom wszelkich ogłoszeń, plakatów i ostrzeżeń, które mają być roz-

wieszone w zakładzie lub w poszczególnych pracowniach. Od czasu do czasu w niezapowiedzianych terminach winien on dokonywać osobistej inspekcji zakładu i rewizji. Inspekcji należy poddawać wszystkie instalacje i wogóle cały zakład. Rewizja powinna obejmować paczki ze śniadaniem, kosze, rzeczy własne pracowników i ubrania ochronne, niezależnie od tego, czy są one w użyciu, czy nie.

Jeżeli rewizja odbywa się w szatni podczas godzin pracy, to należy ją przeprowadzać w obecności pracowników, których rzeczy są rewidowane.

Rezydujący inżynier winien zorganizować pracowników zakładu dla obrony w razie pożaru, eksplozji lub temu podobnych wypadków i obejmuje w takich razach kierownictwo wszystkiemi środkami obrony zakładu. Winien on również zorganizować i ćwiczyć pracowników w podawaniu pierwszej pomocy i ratownictwie. Zaopatruje on zakład w gaśnice i wszelki ekwipunek, który może być potrzebny w razie wypadku, jak również w wiadra na piasek i na wodę i w inne przyrządy do gaszenia ognia. Przyrządy te powinny być wyraźnie znakowane i takich kształtów, aby nie można było je łatwo zastosować do innego użytku.

Rezydujący inżynier winien sprawdzać pracowników, szczególnie dozorców i pracowników odpowiedzialnych, czy są oni obznajmieni z przepisami bezpieczeństwa i urządzeniami alarmowemi i czy nadają się na wyznaczone stanowiska. Bada przytem znajomość sygnałów alarmowych, numerów telefonu, rozmieszczenia aparatów przeciwpożarowych, jak również przytomność umysłu i zachowanie się w razie wypadku. Winien on dbać o to, aby zakład był zaopatrzony w odpowiednią jadalnię, szatnię, natryski, baseny względnie kadzie do zanurzania się i schrony.

Przez osobistą inspekcję winien on sprawdzać, czy schrony (p. rozdz. XI) rzeczywiście dają zabezpieczenie w razie burzy lub eksplozji, czy są dostatecznych rozmiarów i czy utrzymane są w stanie, nadającym się do użytku.

Przy sposobności sprawdza on aparaty alarmowe i zaoopatrzenie w wodę celem przekonania się, czy urządzenia te są wymaganej pojemności i czy sprawnie działają.

Rezydujący inżynier winien zabezpieczyć zakład od wchodzenia niepowołanych osób. W tym celu zakład powinien być odpowiednio ogrodzony i posiadać straż przy wszystkich wejściach, a w razie potrzeby i wzdłuż ogrodzenia.

Rezydujący inżynier winien studjować bieg prac w zakładzie z punktu widzenia bezpieczeństwa. Winien on sprawdzać, czy ilości niebezpiecznych materjałów na dziedzińcach i w budynkach o każ-

dym czasie nie przekraczają norm, podanych w rozdziale VII, i dążyć do wyeliminowania wszelkiego zbędnego ryzyka wskutek nagromadzenia materjałów podczas produkcji lub transportowania względnie wskutek innych przyczyn.

Projekty rozplanowania niebezpiecznych pracowni względnie magazynów winny być zaopinjowane przez rezydującego inżyniera z punktu widzenia bezpieczeństwa.

Rezydujący inżynier sprawdza, czy system zbierania i obchodzenia się z odpadkami odpowiada wymaganiom ciągłości i bezpieczeństwa. Zarządza on wywieszanie ogłoszeń w takich miejscach, aby dochodziły one do wiadomości wszystkich pracowników. Ogłoszenia te winny zawierać urzędowe rozporządzenia i takie przepisy, które jego zdaniem są konieczne dla ciągłej propagandy warunków bezpieczeństwa.

Na wydanie nowych przepisów, pożądanych według jego opinji, rezydujący inżynier winien każdorazowo uzyskać zezwolenie głównego inżyniera bezpieczeństwa. Wogóle wszelkie sprawy, dotyczące bezpieczeństwa, a nie przewidziane niniejszemi przepisami, rezydujący inżynier odsyła na decyzję głównego inżyniera bezpieczeństwa.

Co trzy miesiące rezydujący inżynier zestawia szczegółowy raport do głównego inżyniera bezpieczeństwa, podając warunki bezpieczeństwa zakładu, przykłady nieuzgodnienia urządzeń zakładu z niniejszemi przepisami i przyczyny tego nieuzgodnienia, pełny spis wszystkich wypadków za ubiegły kwartał i wnioski, zmierzające do większego zabezpieczenia od wypadków w zakładzie.

Rezydujący inżynier pomaga głównemu inżynierowi bezpieczeństwa w zbieraniu materjałów, odnoszących się do organizacji bezpieczeństwa, a to przez nadsyłanie mu danych i informacyj, które od czasu do czasu mogą dochodzić do jego wiadomości.

W razie pożaru, eksplozji lub wypadku w zakładzie rezydujący inżynier winien być członkiem komisji śledczej.

ROZDZIAŁ V.

Obowiązki głównego inżyniera bezpieczeństwa.

Główny inżynier bezpieczeństwa jest szefem centralnej organizacji bezpieczeństwa przy Departamencie Uzbrojenia i jest odpowiedzialny przed Szefem Departamentu za całość tej organizacji. Do niego należy ogólny nadzór nad wszystkiemi środkami zabezpieczenia od wypadków w zakładach służby uzbrojenia i w wytwórniach, pracujących na zamówienia Departamentu Uzbrojenia.

Jest on odpowiedzialny za udoskonalenia i uzupełnienia prze-

pisów bezpieczeństwa i instrukcji obchodzenia się z niebezpiecznemi materjałami.

Dostarcza on względnie powoduje dostarczenie rezydującym inżynierom wszelkich potrzebnych odpisów i wyciągów z instrukcji i przepisów bezpieczeństwa, plakatów, wydawnictw, dotyczących obchodzenia się, opakowania, odbioru i nadawania do przewozu materjałów niebezpiecznych, jak również przepisów Międzystanowej Komisji Handlowej, Biura Materjałów Wybuchowych, Narodowej Rady Bezpieczeństwa i innych t. p. organizacji.

Poza tem dostarcza on rezydującym inżynierom ogólnych informacyj, planów i opisu urządzeń, dotyczących zabezpieczenia, zaopatruje ich w projekty wzorowej organizacji przeciwpożarowej, informuje o ekwipunku przeciwpożarowym, użyciu jego i przechowywaniu, troszczy się o ujednostajnienie tego ekwipunku, jak również sygnałów alarmowych i t. p.

Główny inżynier dokonuje inspekcji wszystkich zakładów i wytwórni, przyczem urządza alarmy i ćwiczenia dla przekonania się, czy wymagania niniejszych przepisów są słuszne i czy nie należy je obostrzyć.

Wszelkie projekty, zlecenia, podania, meldunki i skargi, dotyczące bezpieczeństwa, główny inżynier winien załatwiać szybko.

Winien on posiadać dokładnie posegregowane przepisy i dane co do bezpieczeństwa zakładów uzbrojenia, klasyfikować wszystkie meldowane wypadki i dostarczać rezydującym inżynierom takie dane, które mogą być pożyteczne dla propagandy większej ostrożności.

Główny inżynier winien być członkiem takich ogólnokrajowych i lokalnych organizacyj, które mogą mu być pomocne w przeprowadzaniu wymagań niniejszych przepisów.

Winien on być również członkiem wszelkich komisyj, badających większe pożary, eksplozje i wypadki, związane z przepisami bezpieczeństwa.

ROZDZIAŁ VI.

Przykłady plakatów dla pracowni wytwórczych.

W pomieszczeniu tem wolno przechowywać materjałów wybuchowych najwyżej 10 kg.

Najwyższa ilość osób dopuszczalna w tem pomieszczeniu 5.

Wycierać obuwie

Lista narzędzi, dozwolonych w tem pomieszczeniu:

1) Jedna 8-calowa (20 cm.) miedziana odkrętka,
2) Jeden 12-calowy (30 cm.) mosiężny klucz francuski,
3) Jedne 8-calowe (20 cm.) obcęgi mosiężne,
4) Jeden 0,5 kg. drewniany młotek kryty skórą,
5) Dwie 10 kwartowe (9,5 litra) fibrowe konewki,
6) Jedna 10 kwartowa (9,5 litra) polewaczka z sitkiem,
7) Jedna 4-stopowa (1,2 cm.) łopata z twardego drzewa,
8) Jedna miotła,
9) Jedna miotełka ręczna do zamiatania kurzu,
10) Jedna szczotka na b. długiej rączce,
11) Jedna skrzynka miedziana o dwóch przedziałkach na czyste i zaoliwione szmaty,
12) Jedno miedziane naczynie na odpadki.

Wszystkie osoby wchodzące do tego pomieszczenia winny mieć bezpieczne obuwie.
Wszyscy pracujący w tem pomieszczeniu winni być w ochronnych ubraniach.

ROZDZIAŁ VII.

Tabela odległości.

Rozmieszczenie magazynów i pracowni zaleca się takie, aby odległości pomiędzy sąsiedniemi budynkami odpowiadały tabeli, podanej niżej.

Tabela ta oparta jest na danych o skutkach rozmaitych eksplozji, które to dane zostały zebrane z różnych źródeł przez Komitet fabrykantów prochu i materjałów wybuchowych w Stanach Zjednoczonych.

Odległości podane są takie, przy których w razie ewentualnej eksplozji nie zajdzie według wszelkiego prawdopodobieństwa żadnego większego uszkodzenia sąsiednich budynków.

Za większe uszkodzenie w murowanych lub ramowych (z pruskiego muru) budynkach uważa się poważne uszkodzenie lub zruszenie części fundamentalnych ścian i połamanie krokwi dachu lub podwalin podłogi.

Jako racjonalną i bezpieczną odległość od linij kolejowych, przyjęto dowolnie 60% odległości od mieszkalnych budynków. Motywy tej decyzji były następujące: Mniejsza wysokość i mniejsza powierzchnia kolejowych wagonów w porównaniu z budynkami, większy opór na wstrząsy i fakt, że budynki wystawione są na stałe ryzyko, podczas gdy obecność pociągu w zagrożonem miejscu jest tylko czasowa.

W razie, jeżeli miejsca postoju, publiczne gościńce lub linje kolejowe, przeznaczone do ruchu osobowego, zasłonięte są od budynków fabrycznych lub magazynów, w których przechowuje się materjały wybuchowe, przez naturalne albo odpowiednie sztuczne przeszkody (wzgórza, wały), to podane w tabeli odległości redukuje się na połowę.

Przeszkoda taka winna odpowiadać następującym warunkom: każda prosta linja, przeprowadzona od szczytu każdej bocznej ściany pracowni względnie magazynu do jakiegokolwiekbądź punktu sąsiedniego budynku, który ma być zabezpieczony, winna przechodzić przez taką naturalną lub sztuczną przeszkodę; każda prosta linja, przeprowadzona od szczytu każdej bocznej ściany pracowni lub magazynu do jakiegokolwiekbądź punktu, znajdującego się na wysokości 12 stóp ponad środkiem toru kolejowego lub gościńca, podlegającego zabezpieczeniu, winna przechodzić przez przeszkodę.

Stałe przeszkody (wały) winny być z ziemi lub piasku, o szczycie conajmniej 3 stopy szerokości i stosunku szerokości podstawy zbocza do wysokości jak 1 do 1, o ile zbocza są wyłożone darniną, względnie 1,5 do 1, o ile zbocza nie są wyłożone darniną, a tylko obsiane trawą. Czasowe przeszkody mogą być budowane z jakiegokolwiek kruchego materjału; winny one być wypełniane ziemią i posiadać szczyt o szerokości conajmniej 3 stopy.

Bardzo skutecznemi okazały się barykady, składające się z ramy, przykrytej kratą lub dylami do wysokości, wystarczającej dla praktycznego zabezpieczenia danego budynku od wszelkich odłamków. Barykady takie zaleca się wyłącznie jako środek czasowy i ustawia się je tylko wtedy, gdy odległości, podane w tabeli, są nie do osiągnięcia.

Zalecane zwykle normy minimalnych odległości pomiędzy przeszkodą a magazynem lub pracownią nie są miarodajne. Przeważa zdanie, że o ile podstawa przeszkody jest blisko od budynku, w którym następuje eksplozja, to przeszkoda zwiększa intensywność eksplozji. O ile odległość ta wynosi nie mniej jak 30 stóp, to wpływ przeszkody na intensywność eksplozji, jak się wydaje, jest znikomy.

TABELA ODLEGŁOŚCI.

Ilość sztuk kapsli (spłonek wybuchowych)	Całkowita waga detonatorów (w f. ang.)	Całkowita waga zapalników do granatów ręcznych (w f. ang.)	Całkowita waga bomb lotniczych i amunicji okopowej (w f. ang.)	Całkowita waga artyler. pocisków wybuchowych (w f. ang.)	Waga netto mat. wyb. krusząc. lub prochu czarn. (w f. ang.)	Waga netto prochu bezdymn. (w f. ang.)	ODLEGŁOŚCI W STOPACH OD: Pracowni fabrycznych	Budynków mieszkalnych	Linij kolejowych o ruchu osobowym	Dróg publicznych	Magazynów mat. wyb.	Szpitali, szkół
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25.000	—	100	—	—	—	100	25	145	90	45	—	2.000
50.000	—	500	—	—	100	200	40	240	140	75	—	—
125.000	100	1.000	75	150	250	500	70	440	260	130	—	2.500
250.000	250	3.000	100	600	500	1.000	115	720	430	220	—	—
375.000	700	6.000	250	1.000	750	1.500	140	890	535	270	—	—
500.000	1.000	100.000	400	1.500	1.000	2.000	150	1.020	610	310	—	3.500
750.000	2.000	250.000	500	1.800	1.500	3.000	160	1.060	640	320	—	—
1.000.000	3.500	1.000.000	750	3.000	2.000	4.000	180	1.200	720	360	—	—
1.500.000	5.000	2.000.000	1.250	4.000	3.000	6.000	200	1.300	780	390	—	4.000
2.500.000	10.000	—	2.750	7.000	5.000	10.000	225	1.500	900	450	—	4.300
3.750.000	16.500	—	4.500	9.500	7.500	15.000	250	1.635	985	500	—	—
5.000.000	25.000	—	8.500	15.000	10.000	25.000	310	1.740	1.040	520	—	5.000
10.000.000	40.000	—	20.000	30.000	20.000	50.000	350	1.950	1.170	580	—	—
12.500.000	75.000	—	30.000	50.000	25.000	60.000	365	2.110	1.270	630	—	6.500
20.000.000	125.000	—	65.000	100.000	40.000	90.000	380	2.550	1.500	760	200	8.000
—	200.000	—	110.000	150.000	60.000	125.000	450	3.030	1.820	910	220	9.500
—	400.000	—	250.000	300.000	100.000	250.000	550	3.630	2.180	1.090	235	12.000
—	700.000	—	300.000	375.000	150.000	350.000	575	3.800	2.440	1.140	250	15.000
—	1.000.000	—	400.000	500.000	200.000	450.000	600	4.060	2.550	1.220	300	16.000
—	1.500.000	—	500.000	—	250.000	550.000	650	4.310	2.590	1.300	350	18.000

(Dla przejścia z funtów i stóp na kilogramy i metry podaje się, że 1 m. = 3,28 stopy; 1 kg = 2,2 funt. ang.).

ROZDZIAŁ VIII.

Ochrona przeciwpożarowa.

Statystyka pożarów w wytwórniach i zakładach uzbrojenia wykazuje, że w bardzo znacznym odsetku wypadków pożar był spostrzeżony w początkowem stadjum i mógł być ugaszony, jeżeliby sprawnie działające automatyczne i ręczne gaśnice były celowo rozmieszczone w zakładzie.

Opanowanie większego pożaru w bardzo znacznym stopniu zależy od sprawności organizacji przeciwpożarowej i od lokalnych warunków zakładu.

Pomijając wypadki, gdy właściwości palącego się materjału czynią wszelki ekwipunek i sprawność niewystarczającemi, pożar nie daje się opanować zwykle wskutek niedostatecznego zaopatrzenia w wodę lub wadliwości systemu rozdzielczego.

Dla odpowiedniej obrony od pożarów potrzebne są: dobrze zorganizowana straż ogniowa, sprawny system alarmowy, znajomość właściwości materjałów, znajdujących się w ogniu, i bogate wyposażenie w urządzenia przeciwpożarowe.

Plan wzorowej organizacji straży ogniowej i systemu alarmowego winien dostarczyć główny inżynier bezpieczeństwa. Dobór personelu straży ogniowej należy do obowiązków rezydującego inżyniera. System alarmowy powinien być, o ile możliwe, jednakowy we wszystkich zakładach uzbrojenia.

Właściwości materjałów p. rozdział XXII.

W sprawie urządzeń przeciwpożarowych, należy mieć na względzie, co następuje:

Ręczne urządzenia do gaszenia rozpoczynającego się pożaru, winny być umieszczone tak, aby były dobrze widoczne i możliwie blisko od ręki pracownika, który według wszelkiego prawdopodobieństwa najprędzej będzie mógł je wyzyskać.

Na każde 2500 stóp kwadratowych (230 m^2) podłogi normalnie powinna być grupa z trzech 10-litrowych wiader z wodą zwykłą lub słoną. Jeżeli niebezpieczeństwo pożaru jest większe od normalnego, liczba ta winna być podwyższona.

Piasek nadaje się do gaszenia stosunkowo niewielkiej grupy materjałów, a mianowicie: tłuszczy, olejów, alkoholu, eteru, benzyny i innych płynów palnych.

Opiłki drzewne nadają się do gaszenia przytłumionego ognia,

jak np. palącego się płynu w otwartem naczyniu. Zwykle na 1 litr opiłek dodaje się około 0'1 kg. dwuwęglanu sodu. Do gaszenia ognia w początkowem stadjum na 1 m^2 palącej się powierzchni należy przewidywać 20 litrów takiej mieszaniny. Przechowuje się ją w wiadrach lub skrzynkach w udeptanym stanie i rozdziela się w razie potrzeby rękami lub szufelką.

Naogół do gaszenia pożaru w początkowem stadjum najlepiej nadają się gaśnice, zawierające sodę i kwas; gaśnice o pojemności 10 do 12 litrów ($2^1/_2$ do 3 galonów) dają skutek wystarczający i niezawodny. O ile gaśnice mają być wystawione na działanie niskiej temperatury, to niezbędnem jest zastosowanie w nich niezamarzających rozczynów. Jeżeli materjał, podlegający ewentualnemu gaszeniu, nie pozwala na użycie wody, to muszą być zastosowane w gaśnicy rozczyny specjalne, jak np. czterochlorek węgla.

System, rozmiar i ilość sikawek, jak również ilość i długość węży gumowych zależą od warunków lokalnych i właściwości materjałów, z któremi ma się do czynienia.

Każdy zakład, o ile możliwe, powinien posiadać conajmniej dwie sikawki, stale zdatne do użytku.

Szczególną uwagę należy zwracać na dostateczne zaopatrzenie w wodę. Jeżeli wodę otrzymuje się z potoków lub głębokich studzien, to niezbędnem jest posiadanie dokładnych danych o ilościach rozporządzalnej wody w każdym sezonie. O ile zapas wody przechowuje się w stosunkowo płytkich zbiornikach, to należy się liczyć z obniżeniem się poziomu wody o $^1/_2$ cala dziennie wskutek wyparowywania.

Stacja pomp powinna być obliczona tak, aby w razie pożaru mogła zwiększyć swoją normalną wydajność. Przy obliczaniu przekroju rurociągu należy mieć na względzie, że, jeżeli wydajność nowych rur liczyć 100%, to z czasem wydajność ta spada do 75%. Rurociąg winien być ułożony tak, aby nie mógł być uszkodzony przez eksplozję budynków.

Z tegoż względu rury wodociągowe, o ile możliwe nie powinny być układane równolegle lub pod torami kolei, względnie kolejki fabrycznej, jak również pod drogami, po których przewozi się materjały wybuchowe kruszące.

Głębokość układania rur wodociągowych zależy od warunków klimatycznych. Należy pamiętać, że wiele pożarów przyjęło większe rozmiary wskutek zamarzania rur. Rury, świeżo napełnione wodą, są szczególnie podatne do zamarzania. W przewidywaniu wypadku pożądany jest rurociąg systemu okrężnego lub kratowego z łączeniem rur na krzyż. Sposób ten pozwala na stosowanie cieńszych rur i zmniejsza możliwość zawodu.

ROZDZIAŁ IX.

Piorunochrony.

Przy pracowniach i magazynach materjałów wybuchowych pożądany jest system piorunochronów niezależnych. W tym celu w odległości około 20 stóp od budynku ustawia się drewniany lub stalowy maszt, na którym umocowuje się piorunochron. Żaden jednak ze znanych systemów piorunochronów nie daje absolutniej gwarancji zabezpieczenia.

ROZDZIAŁ X.

Oddział niszczenia materjałów niebezpiecznych.

Oddział niszczenia jest to teren, na którym zwykle unieszkodliwia się odpadkowe materjały wybuchowe.

Unieszkodliwianie materjałów wybuchowych przez zakopywanie lub zatapianie jest sposobem niebezpiecznym i niewystarczającym.

Właściwem unieszkodliwianiem materjałów wybuchowych jest ich kompletny rozkład przy pomocy detonacji, spalenia lub neutralizacji.

W dołach, w których dokonuje się niszczenia materjałów wybuchowych, pożądany jest grunt piaszczysty bez kamieni.

Plac do niszczenia materjałów wybuchowych kruszących winien być w odległości conajmniej 1000 stóp (ok. 300 m.) od domów mieszkalnych, linij kolejowych i dróg publicznych, przy takiej odległości można dokonywać niszczenia w partjach, nie przewyższających 100 funtów (45 kg.) materjałów wybuchowych.

Wyekwipowanie oddziału niszczenia składa się z magazynu, dołu do niszczenia, schronu i przyrządów przeciwpożarowych (p. rozdział VIII).

W oddziale niszczenia obowiązuje zachowanie przepisów i instrukcyj bezpieczeństwa.

ROZDZIAŁ XI.

Schrony.

Schrony bywają dwóch typów, albo schrony ludzi, znajdujących się w schronie, od odłamków przy eksplozji zewnątrz schronu, albo dla umiejscowienia względnie zmniejszenia rozrzutu odłamków przy rozsadzaniu wewnątrz schronu.

Wybór miejsca na schron zależy od ilości i właściwości materjałów, przeznaczonych na rozsadzanie.

Dla ochrony 16 ludzi na terenie, na którym zgromadzone są pociski wybuchowe 4,7-calowe i 155 mm., służy schron składający się z pokoju względnie piwnicy, otoczonej kurytarzem i przykrytej ziemią.

Główne konstrukcyjne szczegóły tego schronu są następujące:

Wewnętrzne pomieszczenie okrągłe lub ośmiokątne, średnicy 12 stóp i wysokości $7^1/_2$ stóp. Całość tworzy monolit cementowy.

Ściany wewnętrznego pomieszczenia o grubości 24 cale, sufit również 24-calowy z żelazo-betonu z centralną kolumną, jako podporą.

Kurytarz szerokości 4 stopy całkowicie okala wewnętrzne pomieszczenie.

Ściany i sufit kurytarza grubości 18 cali z żelazo-betonu. Drzwi i okna kurytarza i wewnętrznego pomieszczenia nie nawprost siebie, a w szachownicę.

Zewnętrzne wejście zabezpieczone wałem ochronnym i sklepione.

Nad budowlą nasyp z trzech warstw:

Pierwsza warstwa — 4 stopy ziemi; druga warstwa — szczelnie ułożone kloce o średnicy 9 do 12 cali i długości 6 do 8 stóp; trzecia warstwa — 3 stopy ziemi. Powierzchnia zasiana trawą.

Schron winien być zaopatrzony w wodę, światło, środki pierwszej pomocy i specjalne urządzenia, potrzebne dla wykonania zadania.

ROZDZIAŁ XII.

Pracownia materjałów wybuchowych.

Pracownie materjałów wybuchowych są to budynki, w których produkuje się materjały wybuchowe lub prześciowo przechowuje się je. Budynki te bywają rozmaitych konstrukcyj, od najbardziej prowizorycznych, nietrwałych, dających tylko pewną ochronę od wpływów pogody, do takich konstrukcyj, które przeciwstawiają się eksplozji produkowanego materjału. Przykładem konstrukcji pierwszej mogą służyć szopy do nitracji piorunjanu rtęci, a ostatniej— pomieszczenia dla biegaczy w wytwórniach czarnego prochu.

Przy projektowaniu pracowni powinno się uwzględniać właściwości materjałów, które mają być produkowane w danej pracowni.

Podane niżej przepisy mają przeto charakter ogólny.

Tabela w rozdziale VI podaje opracowane na zasadzie doświadczenia minimalne bezpieczne odległości. Odległości te należy uwzględniać przy projektowaniu wytwórni i rozplanowaniu pracowni, wycho-

dząc z ilości materjałów wybuchowych, które mają być przerabiane lub przechowywane w danym budynku.

Konstrukcja budynków pracowni powinna być taka, aby w razie eksplozji sąsiednie budynki nie były uszkadzane przez rozrzucane części budynku lub maszynerji, odłamki pocisków lub palące się głownie. Budynek pracowni powinien być przeto albo tak mocny, aby przeciwstawił się ewentualnej eksplozji, albo z tak lekkiego względnie kruchego materjału, aby odłamki nie mogły rozlatywać się na większą odległość.

Z tych względów, jako niepożądane, należy uznać ściany i cokoły z kamienia, cegły lub bloków cementowych, filary cementowe, dużych rozmiarów dyle, łączone na rygiel, pokrycia dachowe z palnych materjałów i t. p. Zaleca się natomiast masywny monolit cementowy jako cokół; ściany z cegły-pustaków, żużlowego betonu lub innego kruchego materjału, żel-betonowe konstrukcje, blacha żelazna i pokrycia z azbestu.

Oprócz obliczenia konstrukcji na zwykłe obciążenia, należy przewidzieć również i nagłe obciążenia na wypadek eksplozji w pobliskich budynkach. Czasowe działanie tych sił wywołuje zwykle załamanie dachu, podwalin podłogi, filarów i t. p.

Z tych względów krokwie dachów i pdwaliny podłóg często obliczają na wskazane nagłe obciążenie, w którem już się mieści obciążenie zwykłe. Szczególnie ważnem jest zabezpieczenie tych części budynku, które przy normalnym obciążeniu trzymają się przez równowagę.

Konstrukcyjne szczegóły budynku powinny być takie, aby dawały jaknajmniej sposobności do zapalania się materjału wybuchowego. Podłogi powinny być szczelne, gwoździe w podłogach mosiężne z wtapianemi główkami, zawiasy, skoble i klamki drzwi i okien z mosiądzu, aluminjum, białego metalu, drzewa lub innego, nie dającego iskry, materjału.

Dobre oświetlenie i czystość są zasadniczemi warunkami, zapobiegającemi wypadkom.

Niepożądanem jest obijanie ścian deskami, robienie przepierzeń; podłóg z listwami i t. p. szczegółów konstrukcyjnych, które ułatwiają gromadzenie się materjału wybuchowego, trudne do spostrzeżenia i usunięcia.

Szczególnie częstym źródłem wypadków są podwójne podłogi: materjał wybuchowy przesiewa się przez podłogę i, gromadząc się pomiędzy podwójnym pokładem, jest niedostępny i nie daje się neutralizować lub usunąć.

Jeżeli pracownie muszą być ogrzane, to najlepiej jest stosować

ogrzewanie gorącą wodą o niewysokiej temperaturze. System ogrzewania parą nawet o niskiem ciśnieniu przy niektórych, więcej wrażliwych, materjałach wybuchowych zwiększa bez potrzeby niebezpieczeństwo.

Wszystkie pracownie powinny być dobrze wentylowane. Wentylacja jest wskazana nie tylko dlatego, aby usuwać gazy, pary i t. p., ale również, aby zapobiec zmęczeniu pracowników. Pozatem szkody, przyczyniane budynkom przez pobliskie eksplozje, są znacznie mniejsze przy wydatnej wentylacji.

Popęd powinien być dostarczany do pracowni z zewnętrznego źródła. Motory i maszyny winny być umieszczone w osobnych budynkach, względnie w osobnych pomieszczeniach lub przybudówkach. Pomieszczenia takie lub przybudówki nie powinny mieć bezpośredniego połączenia z pracowniami.

Oświetlenie i przewodniki elektryczne w pracowniach materjałów wybuchowych są niepożądane. Jeżeli potrzebne jest sztuczne oświetlenie, to należy zastosować oświetlenie zzewnątrz przez okna lub specjalne otwory.

ROZDZIAŁ XIII.

Pracownie kwasów i materjałów palnych.

Pracownie kwasów powinny być budowane z takich materjałów, na które nie działają gazy lub pary, powstające przy danej fabrykacji. Jako odpowiednie materjały należy uważać kamień, cegłę, dachówkę, cement, kwasoodporną cegłę i kwasoodporny cement. Materjałów zwęglających się nie należy używać. Podłogi powinny być z kwasoodpornych płytek, zdrenowane i połączone z dołem kanalizacyjnym.

Podawanie płynów przez ściekanie własnym ciężarem jest niepożądane. Pierwszeństwo należy dać pompowaniu lub podawaniu przy pomocy ścieśnionego powietrza, przyczem urządzenie winno być takie aby podawanie można było kontrolować z kilku punktów.

Ogólny system wentylacji budynku nie wystarcza. Niezbędnym jest dobrze obliczony i niezawodny system wentylacji poszczególnych urządzeń, dostosowanych do rodzaju wydzielających się oparów. Jeżeli opary są lżejsze od powietrza, to można stosować kaptury i otwory bez wentylatora, jeżeli zaś cięższe, to potrzebne są wentylatory ssące lub tłoczące.

Motory i maszyny należy umieszczać poza sferą działania par kwasowych i palnych.

Ogrzewać pracownie można przy pomocy pary i niskiem ciśnieniu, gorącej wody lub ogrzanego powietrza.

ROZDZIAŁ XIV.

Magazyny materjałów wybuchowych.

Pod nazwą magazyny mat. wyb. rozumie się budynki, przeznaczone do przechowywania materjałów wybuchowych i amunicji.

Rozmieszczenie magazynów w stosunku do dróg publicznych, domów mieszkalnych, pracowni i innych magazynów omówione było w rozdziale VII.

Magazyny mat. wyb. należy urządzać na terenach odosobnionych, w pewnej odległości od budynków i środowisk zamieszkałych.

Wilgotne, błotniste miejscowości i okolice, podległe dużym lub szybkim wahaniom temperatury, nie nadają się do urządzenia magazynów.

Magazyny należy projektować i budować ze szczególnem uwzględnieniem właściwości materjałów, które w magazynach tych mają być przechowywane. Poniżej podaje się klasyfikację magazynów, opartą na uwzględnieniu dwóch czynników: właściwości materjałów, przeznaczonych do magazynowania i ilości ich. (Z ilości materjałów wpływają rozmiary magazynów, podane w klasyfikacji):

Magazyn typu 1-go: rozmiar 26 do 42 stopy, ściany z cegły-pustaków.

Magazyn typu 2-go: budynek ryglowy, 26 na 42 stopy, kryty falistym azbestem.

Magazyn typu 3-go: 26 na 42 stopy, ściany z cegły-pustaków, podwójne, wypełnione piaskiem.

Magazyn typu 4-go 52 na 218 stóp, ściany z cegły-pustaków.

Magazyn typu 5-go: 32 na 96 stóp, budynek ryglowy, ściany kryte falistym azbestem.

Magazyn typu 6-go: 32 na 96 stóp, ściany z cegły-pustaków.

Magazyny 1-go i 2-go typu nadają się przechowywania materjałów wybuchowych kruszących. Pierwszy typ daje pewne zabezpieczenie od ognia i wogóle jest więcej stałą konstrukcją niż typ 2-gi. Jako przykład materjałów wybuchowych, które mają być przechowywane w magazynach tych dwóch typów można wskazać trotyl, materjał wybuchowy „D“ (pikrynjan amonu) i wilgotny kwas pikrynowy.

Magazyny typu 3-go posiadają ściany, odporne na kule karabinowe, i nadają się do przechowywania materjałów, detonujących od

kuli, a mianowicie prochu czarnego ,suchego kwasu pikrynowego, tetrylu i dynamitu.

Magazyny typu 4-go przeznaczone są dla takich materjałów, które wobec swej względnej niewrażliwości mogą być magazynowane w większych ilościach. Do takich materjałów należą: saletra amonowa, wilgotna nitroceluloza, zespolona amunicja działowa, elaborowane pociski działowe i bomby lotnicze w formie kropli.

Magazyny typu 5-go przeznaczone są przedewszystkiem dla prochów bezdymnych tak luźnych, jak i w ładunkach workowych w odpowiedniem opakowaniu.

Magazyny typu 6-go nadają się do przechowywania zapalników, zapłonników, detonatorów, granatów ręcznych i karabinowych, amunicji okopowej i lotniczej i wyrobów pyrotechnicznych (amunicji świetlnej i sygnałowej).

Materjały i składowe części amunicji niewybuchowej należy przechowywać w magazynach ogólnych.

Magazyny mat. wyb. powinny być takiej konstrukcji, aby w razie eksplozji części konstrukcyjne nie były rozrzucone na duże odległości i niezagrażały w postaci większych odłamków lub palących się głowni sąsiednim budynkom. Ściany magazynów powinny być z cegły-pustaków, żużlowego betonu lub t. p. kruchego materjału. Wystających ponad poziom ziemi fundamentów, filarów i t. p. z kamienia, cegły lub betonu, nie należy stosować. Jeżeli podłoga budynku ma być cementowa, to najlepiej stosować monolitową konstrukcję podłogi i fundamentu. Przy konstrukcji ryglowej należy używać belek niedużych rozmiarów i pokrywać ściany materjałem odpornym na ogień, jak łupki (szyfrowe) lub arkusze falistego azbestu. Z podobnych materjałów należy robić również i pokrycie dachu.

Magazyny powinny być możliwie trwałe, najlepiej nizkie i wąskie w celu większego zabezpieczenia od odłamków przy ewentualnej eksplozji sąsiedniego budynku.

Magazyny typu 3-go zabezpiecza się od kul karabinowych, wypełniając suchym sypkim piaskiem przestrzeń pomiędzy podwójnemi ścianami z cegły-pustaków i zaopatrując drzwi i okna w pancerne okiennice.

Podłogi magazynów powinny być możliwie gładkie, bez szczelin i rys, w którym mogłyby się zbierać rozsypane materjały wybuchowe. Obijania ścian deskami, wszelkich przegródek, listew i t. p. należy unikać.

W magazynach nie należy przeprowadzać żadnych stałych przewodników oświetlenia elektrycznego.

Wyłącznik prądu o woltażu najwyżej 110 wolt może być prze-

widziany w pobliżu magazynu i przewodnik (z lampą) dociągany do magazynu każdorazowo w razie potrzeby. Więcej pożądane jest stosowanie kieszonkowych elektrycznych latarek.

Dla dokonywania napraw uszkodzonych opakowania, stwierdzenia stanu uszkodzonej amunicji, jak również dla otwierania lub przepakowywania materjałów w celu wzięcia próbek lub w innych celach, należy przewidzieć przenośny magazyn lub odosobniony budynek. W magazynach mat. wyb. prac tego rodzaju dokonywać nie wolno.

W każdym magazynie powinny być tablice na narzędzia, dopuszczone do użytku; lista tych narzędzi; plakat, wskazujący najwyższą ilość osób, które mogą przebywać w różnym czasie w magazynie lub obok niego, i t. zw. plakat magazynowy podany niżej. Pozatem w rozdziale XXII pod nazwą materjału można znaleźć specjalne warunki ostrożności, które należy przestrzegać przy pracach z danym materjałem wybuchowym.

Plakat magazynowy dla magazynów typu 1-go i 2-go.

1. Niniejszy magazyn jest typu 1-go (względnie 2-go) i przeznaczony jest do przechowywania:

Trytolu	Nie więcej jak . . . funt.
Mat. wyb. „D"	Nie więcej jak . . . „
Wilgotnego kwasu pikrynowego .	Nie więcej jak . . . „
Razem wagi netto	Nie więcej jak 250.000 funt.

2. W magazynie tym nie wolno przechowywać spłonek, zapalników, detonatorów, amunicji, wyrobów pyrotechnicznych, prochów i materjałów wybuchowych, nie wymienionych na niniejszym plakacie.
3. Przed magazynowaniem tu większych ilości lub innych materjałów wybuchowych, niż wskazano w punkcie 1-ym, należy uzyskać uprzednio od rezydującego inżyniera bezpieczeństwa nowy skorygowany plakat magazynowy.
4. W magazynie tym nie powinno być żadnego sprzętu lub narzędzi, oprócz wyszczególnionych w liście sprzętu.
5. Magazyn należy utrzymywać w czystości.
   Ani w magazynie, ani obok niego nie wolno przetrzymywać lub pozostawiać luźnych materjałów wybuchowych lub próżnych skrzynek. Szczególną uwagę należy zwracać na materjał wybuchowy, wysypujący się z uszkodzonych skrzynek.
6. Nie należy wnosić ani przechowywać w magazynie materjałów wybuchowych w zepsutem opakowaniu.
7. Z materjałami wybuchowemi należy obchodzić się ostrożnie.

Nie wolno jest skrzynek wlec lub rzucać jedną na drugą względnie podłogę. Układać je należy tak, aby nie mogły one spadać.

8. Wszystkie skrzynki względnie beczki winny być wzoru, ustalonego przez Departament Uzbrojenia dla danego materjału, i winny posiadać wyraźne znakowanie, wykazujące:
Nazwę i gatunek materjału,
Nr. partji, Nr. umowy,
Nazwę lub signum wytwórni,
Datę wyrobu,
Wagę brutto i netto.
9. Zapasy należy przechowywać w grupach według numerów partji tak, aby łatwo je było liczyć i sprawdzać. Skrzynki należy ustawiać wierzchem do góry ze znakowaniem w polu widzenia i tak, aby dookoła każdej skrzynki była wolna przestrzeń dla wentylacji. W razie potrzeby dla zabezpieczenia wentylacji należy podkładać deski lub tarcice na podłodze i pomiędzy warstwami skrzynek.
10. W magazynie i obok w obrębie 100 stóp od magazynu nie wolno otwierać skrzynek, reperować lub przepakowywać.
11. W magazynie wolno używać wózków całkowicie drewnianych lub mosiężnych na kołach gumowych.
12. Transporterów lub pochyłych ślizgów w magazynie nie należy używać.
13. Do otwierania i zamykania skrzynek z materjałami wybuchowemi, przechowywanemi w tym magazynie, należy używać drewnianych klinów i drewnianego młotka, obciągniętego skórą, względnie innych specjalnie wyznaczonych na ten cel narzędzi.
14. Wydawać materjały z magazynu należy, o ile możliwe, w kolejności starszeństwa partji.
15. Jeżeli zachodzi potrzeba sztucznego oświetlania, to należy używać tylko latarek elektrycznych lub bezpiecznych, osadzonych na długim kiju, lamp elektrycznych, do których prąd bierze się z punktu zewnętrznego, nie mającego połączenia z budynkiem magazynu.
16. Ani w magazynie, ani w pobliżu niego, nie wolno jest używać lamp i latarek naftowych lub chemicznych, świec i t. p.
17. Nikt niema prawa zbliżać się lub wchodzić do magazynu z bronią palną, nabojami, zapałkami, zapalniczkami i t. p., chyba, że ma na to specjalne upoważnienie rezydującego inżyniera bezpieczeństwa.

18. Nie należy zezwalać na wchodzenia do magazynu osób nieupoważnionych, lub na przebywanie ich w pobliżu magazynu.
19. W razie spostrzeżenia dziury w dachu lub ścianie magazynu należy zawiadomić o tem natychmiast rezydującego inżyniera bezpieczeństwa.
20. Przestrzeń w promieniu 50 stóp dookoła magazynu winna być stale oczyszczona od trawy, śmieci i wszelkich palnych materjałów. Podkłady kolejowe powinny być przysypane warstwą popiołu lub drobnego żużlu grubości ponad 3 cale.
21. Jeżeli temperatura w magazynie dojdzie do 100°F (38°C.), to należy o tem meldować rez. inżynierowi bezpieczeństwa i poczynić kroki dla zebezpieczenia zawartości magazynu od rozkładu.
22. Poza czasem pracy magazyn powinien być stale zamknięty.
23. Podczas podstawiania wagonów lub przechodzenia obok lokomotyw i traktorów, drzwi magazynu należy szczelnie przymykać.
24. Należy przestrzegać, aby lokomotywy i traktory nie zatrzymywały się obok lub w pobliżu magazynu.
25. O wszelkich warunkach, nie odpowiadających przepisom bezpieczeństwa i projektach, które mogą zwiększyć zabezpieczenie magazynu, należy meldować rezydującemu inżynierowi bezpieczeństwa.
26. Wszyscy, wchodzący do tego magazynu, winni być w bezpiecznem obuwiu.

Lista sprzętu dla magazynu typu 1-go i 2-go.

1 termometr,
1 miotełka ręczna,
1 szczotka na b. długim kiju,
1 bezpieczna miotła,
1 miedziana szufelka do zbierania kurzu,
1 miedziane naczynie na odpadki.

Plakat magazynowy dla magazynów typu 3-go.

1. Niniejszy magazyn jest typu 3-go i nadaje się do przechowywania:

czarnego prochu w ilości najwyżej			....	funtów
dynamitu	„	„	....	„
tetrylu	„	„	....	„
suchego kwasu pikrynowego	„		....	„

Punkty 2 do 26 identyczne z punktami 2 do 26 plakatu dla magazynów typu 1-go i 2-go.

Plakat magazynowy dla magazynów typu 4-go.

1. Niniejszy magazyn jest typu 4-go i nadaje się do przechowywania:

Saletry amonowej w ilości najwyżej	. . . . . .	funtów
Wilgotnej nitrocelulozy	. . . .	"
Amunicji działowej zespolonej	. . . .	"
Pocisków działowych eleborowanych w ilości najwyżej		"
Bomb lotniczych w formie kropli w ilości najwyżej	. .	"

2. W magazynie tym nie wolno jest przechowywać pocisków i amunicji zespolonej razem (jednocześnie) z saletrą amonową, wilgotną nitrocelulozą lub innemi materjałami wybuchowemi.

3. Wzamian uszkodzonych lub brakujących zatyczek (korków) otworu zapalnikowego pocisków, należy przed zamagazynowaniem amunicji wstawić nowe zatyczki.

Gwinty otworów, których zatyczki są zmieniane, należy oczyścić i naoliwić. Bardzo zardzewiałych lub uszkodzonych pocisków nie należy zamagazynowywać.

4. Amunicję z zapalnikami należy traktować ostrożnie. Szorstkie obchodzenie się może wywołać uszkodzenie lub odbezpieczenie mechanizmu zapalnika i być w następstwie przyczyną niewybuchu lub przedwczesnego wybuchu pocisku.

5. Pierścienie prowadzące pocisków należy utrzymywać w stanie czystym. Jeżli pociski zaopatrzone są w ochraniacze pierścieni, to należy przestrzegać, aby ochraniacze te były na swojem miejscu, a nie zsunięte.

6. Pociski dużych kalibrów należy ustawiać na dnie, inne zaś układać w poziomych warstwach głowicami i dnami naprzemian. Bomby w formie kropli należy przechowywać ogonami na dół.

7. Stosy pocisków należy układać na podkładach tak, aby pierścienie prowadzące były zabezpieczone od zgniecenia. Boki stosu należy zabezpieczyć od wypadania pocisków.

Przy strzelaniu pociskami o uszkodzonych pierścieniach gazy przerywają się naprzód, co wywołuje uszkodzenia działa i nieprawidłowy lot pocisków.

8. W obrębie 100 stóp od magazynu nie wolno jest otwierać, reperować, załadowywać lub przepakowywać skrzynek, względnie koszy z materjałami wybuchowemi, pociskami lub amunicją zespoloną.

9. Przy otwieraniu i zamykaniu skrzynek z materjałami wybuchowemi, jak również przy zamianie zatyczek w pociskach należy używać tylko narzędzi, wyznaczonych do tego celu.

10. Lista sprzętu, jak w magazynach typu 1-go i 2-go, uzupełnione jednym 10-calowym mosiężnym kluczem francuskim i 10-calową mosiężną odkrętką.

Dalsze punkty plakatu są analogiczne z punktami 2—9, i 14—16 plakatu dla magazynów typu 1-go i 2-go.

Plakat magazynowy dla typu 5-go.

1. Niniejszy magazyn jest typu 5-go i nadaje się do przechowywania prochów bezdymnych luźnych lub w ładunkach (workowych) w odpowiedniem opakowaniu w ilości nie przewyższającej... funtów.

Pozostałe punkty są analogiczne z punktami 2—26 plakatu dla magazynów typu 1-go i 2-go.

Lista sprzętu, jak w magazynach typu 1-go i 2-go, uzupełniona jednym 10-calowym mosiężnym kluczem francuskim.

Plakat dla magazynów typu 6-go.

1. Niniejszy magazyn jest typu 6-go i nadaje się do przechowywania:

Zapałników i zapłonników w ilościach nie więcej jak . . funtów
Amunicji okopowej i lotniczej „ „ „ „ . . „
Wyrobów pyrotechnicznych „ „ „ „ . . „

2. W magazynie tym nie wolno przechowywać materjałów wybuchowych i palnych i prochów.

Pozostałe punkty są analogiczne z punktami 2 do 25 plakatu dla magazynów typu 1-go i 2-go. Lista sprzętu jak w magazynie typu 4-go.

ROZDZIAŁ XV.

Typy kostrukcji.

O g ó l n y m a g a z y n t o w a r o w y. Jest to budynek, w którym przechowuje się materjały niewybuchowe i niepalne. Jeżeli magazyn towarowy mieści się w nieznacznej odległości od magazynów z materjałami wybuchowemi, to w konstrukcji jego należy uwzględnić dodatkowe obciążenie, które może powstać w razie eksplozji materjałów wybuchowych. Najwięcej odpowiednim i najtańszym typem magazynu towarowego jest parterowy budynek, podzielony murami ogniowemi na kilka oddziałów. Jest to jednocześnie i najwięcej bezpieczna konstrukcja. Mury ogniowe powinny przewyższać dach conajmniej na 3 stopy.

Dalej podane są szczegóły ogniotrwałych i wolnopalnych konstrukcyj.

ROZDZIAŁ XVI, XVII i XVIII.

W rozdziałach tych podany jest opis urządzenia szpringlerów, centrali sił i warsztatów mechanicznych. Wymagania co do zabezpieczenia kotłów parowych, maszyn, istalacyj elektrycznych, podnośników towarowych i osobowych, warsztatów mechanicznych i t. d. pokrywają się mniej więcej z wymaganiami naszej inspekcji pracy i inspekcji kotłowej. Jako znane u nas w dostatecznej mierze zainteresowanym czynnikom, rozdziały te nie są przytaczane tu obszerniej, a poniżej podaje się tylko te przepisy, które dotyczą specjalnie Zakładów Uzbrojenia i wytwórni mat. wyb., a mianowicie:

Wszelkie plny, dotyczące urządzenia szpringlerów, winny być zaakceptowane przez rezydującego inżyniera bezpieczeństwa. System szpringlerów powinien posiadać wyłącznik nazewnątrz budynku w bezpiecznej odległości od niego.

W zakładach produkujących, przerabiających lub przechowujących materjały wybuchowe, w których zachodzi możliwość eksplozji kotła parowego z przyczyn zewnętrznych, kotły winny być zaopatrzone w specjalne klapy bezpieczeństwa na wypadek eksplozji zewnątrz kotłowni.

Za racjonalne zabezpieczenie od wypadków pracowników centrali sił i warsztatów mechanicznych odpowiedzialny jest rezydujący inżynier bezpieczeństwa.

Wszelkie maszyny, narzędzia, rury i t. p., przekazywane do innych działów lub zbywane nazewnątrz przez wytwórnie mat. wyb., winny być zaopatrzone w zaświadczenie rezydującego inżyniera bezpieczeństwa, że przedmioty te wolne są od mat. wybuchowych i nie grożą niebezpieczeństwem w razie pożaru.

Pożądanem jest, aby na terenie, gdzie są materjały wybuchowe, szyby we wszystkich oknach były ze szkła z siatką drucianą. Zabezpiecza to w razie eksplozji od tłuczenia się szyb, i co za tem idzie, od kaleczenia pracowników, jak również od stałych i znacznych strat w produkowanych materjałach wskutek obecności w nich odłamków szkła. Pewne zabezpieczenie od odłamków szkła można również otrzymać, stosując zasłony z siatki drucianej.

Wszystkie zewnętrzne drzwi powinny się otwierać nazewnątrz Wyjścia zapasowe (na wypadek pożaru lub eksplozji), powinny być podwójne (odmykane na dwie połowy) o rozmiarach conajmniej $2^1/_2$ na $6^1/_2$ stóp i oszklone szybami z siatką drucianą. Podczas godzin pracy drzwi zapasowe powinny być zamknięte tylko na klamki specjalne „przeciwpaniczne".

ROZDZIAŁ XIX.

Dział sanitarny. — Ubrania robocze.

W zakładzie produkującym lub stosującym materjały niebezpieczne, na każdych 50-ciu zatrudnionych pracowników powinno być stale obecnych conajmniej 2-ch ludzi, wyćwiczonych w podawaniu pierwszej pomocy i doprowadzaniu do przytomności omdlałych.

Wszyscy pracownicy, wchodzący na teren, gdzie są stosowane materjały o trujących własnościach, powinni być badani przez upoważnionego lekarza w okresach nie przewyższających 90 dni, jak również po każdej nieobecności w zakładzie wskutek choroby lub wypadku. Lekarz po zbadaniu winien zaświadczyć, że pracownik ze względu na stan zdrowia nadaje się do danej pracy. Zaświadczenia te przedkłada się rezydującemu inżynierowi bezpieczeństwa. Zachowania tego przepisu winien dopilnować dozorca.

Pracownicy, którzy wskutek działania par kwasowych lub gazów duszących, względnie trujących zachorują przy pracy na kurcze, kaszel, wymioty lub t. p. powinni być poddani oględzinom lekarskim bezpośrednio na miejscu. Odpowiedzialnym za przestrzeganie tego przepisu jest dozorca.

Hełmy typu, zatwierdzonego przez rezydującego inżyniera bezpieczeństwa, powinny być stale przechowywane w stanie zdatnym do użytku i wydawane wszystkim pracownikom, którzy mają wchodzić do pomieszczeń albo aparatu, gdzie są, lub mogą być duszące lub trujące gazy.

Apteczki pierwszej pomocy powinny się znajdować we wszystkich stołówkach, palarniach i t. p. tak, aby na każdych 50-iu pracowników zakładu wypadała jedna większa apteczka pierwszej pomocy.

Jako przykład podaje się zawartość apteczki dla działu nitracyjnego, w którym pracuje nie więcej jak 15 osób:

Dwuwęglan sodu	1 kwarta (0,05 litra),
Rozczyn amonjaku	½ pinty (0,24 litra),
3 % rozczyn jodyny	4 uncje (125 gr.),
5 % rozczyn kokainy	2 drachmy (7 gr.),
chloroform	1 uncja (31 gr.),
Maść z dwuwęglanu sody i wazeliny	1 tubka,
Oliwa karbolowa (20:1)	1 pinta (0,47 litra),
Bandaże wyborowe	1 pudełko,
Słoików (¼ - litrowych) ze sterelizowaną gazą . .	6 sztuk,

Wata hygroskopijna . . . . 1 pudełko,
Lepki plaster ½ calowy . . . . 1 rolka.

Stan sanitarny Zakładu wpływa na sprawność pracowników. Pierwszą przyczyną wielu nieszczęśliwych wypadków były antysanitarne urządzenia, niezdrowe i niehygjeniczne warunki pracy. Z tych względów należy dążyć, aby zakład posiadał odpowiednią ilość szatni i wygódek, zaopatrzonych we wszelkie sanitarne urządzenia.

Szatnie powinny być typu 3-pokojowego i urządzone tak, aby pracownik po rozebraniu się w pierwszym pokoju przechodził przez umywalnię do pokoju, gdzie ma ubranie robocze, a po pracy odwrotnie. Ilość szatni, umywalni i t. p. zależy od warunków zakładu, naogół na 50-ciu pracowników powinno być conajmniej 3 prysznice, 10 miednic, 10 koryt 2-stopowych, 2—3 toalety i 1 pisoir.

W odpowiednich miejscach powinny być urządzone wodotryski z wodą do picia, w stosunku conajmniej 1 wodotrysk na 80-u pracowników.

W poprzednich rozdziałach wspomniano parokrotnie, że przy pewnych pracach lub w pewnych oddziałach pracowników względnie wchodzących obowiązuje noszenie specjalnych ubrań ochronnych lub obuwia bezpiecznego. Jako ubrania ochronne przy pracach z kwasami i materjałami wybuchowemi zaleca się ubrania wełniane, bez kieszeni z sukiennemi guzikami. Ubrania takie, powinny być dopasowane, gdyż przy pracach z niektóremi materjałami wybuchowemi już słabe natarcie, wywołane przez ubranie, ciasne koło szyi, w pasie lub mankietach wystarcza, aby wywołać podrażnienie. Pracownicy, których obowiązuje noszenie ubrań ochronnych przy pracy nie powinni nosić żadnego ubrania własnego, noszonego na ulicy i naodwrót, ubrania ochronne nie powinny być wynoszone poza wytwórnie.

Pracownikom, których obowiązuje noszenie ubrań ochronnych, nie wolno mieć przy sobie podczas pracy kluczy, pieniędzy metalowych, scyzoryków lub jakichkolwiek metalowych przedmiotów.

Ubrania ochronne można nosić przy pracy bez prania najwyżej 3 dni.

Pranie lub czyszczenie ubrań ochronnych powinno być dokonywane w samym zakładzie względnie pod nadzorem wyznaczonego pracownika zakładu.

Bezpieczne lub prochowe obuwie jest to obuwie, zrobione specjalnie, bez jakichkolwiek metalowych części. Obuwie to o podeszwach na sztyftach drewnianych lub obuwie uszyte może być dopuszczone do użytku, jako bezpieczne. Metalowe oczka i metalowe sznurowadła są wzbronione.

ROZDZIAŁ XX.

Przewóz materjałów wybuchowych.

Przy przewozie kolejami materjałów wybuchowych i niebezpiecznych obowiązują w Stanach Zjednoczonych przepisy, opracowane i wydane przez Międzystanową Komisję Handlową.

Akt Kongresu z dnia 4 marca 1909 r. między innemi ustanawia: każdy, kto świadomie przekracza przepisy przewozu, wydane przez Międzystanową Komisję Handlową, a to przez nadawanie do przewozu lub współudział przy nadawaniu materjałów wybuchowych lub niebezpiecznych za fałszywą deklaracją, podlega grzywnie do wysokości 2000 dolarów lub uwięzieniu do 18 miesięcy, lub obu tym karom łącznie.

Jeżeli tego rodzaju materjał, nadany do przewozu za fałszywą deklaracją, eksploduje podczas naładunku, przewozu lub wyładunku i wywoła śmierć lub cielesne uszkodzenie jakiejkolwiek osoby, to nadający i współdziałający w nadaniu materjału podlega karze uwięzienia na termin do 10 lat.

Personel, zatrudniony przy naładunku lub wyładunku mat. wyb., powinien być obznajmiony z własnościami materjałów, z któremi ma do czynienia.

Jeżeli załadunek lub wyładunek odbywa się poza terenem magazynów, to miejsce pracy powinno być oczyszczone od śmieci, zeschłej trawy i t. p. materjałów palnych.

Materjałów wybuchowych w uszkodzonem opakowaniu nie wolno załadowywać do wagonów, przewozić i wyładowywać do magazynów. Uszkodzonego opakowania nie wolno reperować w wagonie, magazynie lub na pomoście magazynów.

Dla reperacji lub przepakowania materjały takie należy usunąć na bezpieczną odległość od wagonów i magazynów. Podczas załadunku lub wyładunku wagony powinny być zahamowane i koła podklinowane.

Pozatem przepisy, ustalone przez Komisję Międzystanową Handlową dla przewozu mat. wybuch. kolejami, są naogół analogiczne z przepisami kolejowemi naszemi, obowiązującemi od 1/V 1925 r.

Przy przewozie mat. wybuchowych samochodami należy wybierać mniej uczęszczane drogi i o ile możliwe, omijać zamieszkałe miejscowości. Skrzynki z materjałami wybuchowemi powinny być ułożone na samochodach szczelnie, zaklinowane i przykryte brezentem. Samochodów z mat. wyb. nie należy zatrzymywać w takich miejscach, gdzie ewentualnie eksplozja lub pożar mógłby spowodować ofiary ludzkie lub uszkodzenia obcej własności.

ROZDZIAŁ XXI.

Transport wewnętrzny.

Lokomotywy, używane wewnątrz zakładu, powinny posiadać specjalny popielnik, zabezpieczający od rozsypania popiołu i żużlu, jak również iskrochrony wewnętrzny i zewnętrzny.

Paleniska lokomotyw wolno gasić, oczyszczać lub zmieniać tylko w miejscach, specjalnie na ten cel wyznaczonych.

Materjałów niebezpiecznych nie wolno przewozić na lokomotywach, tendrach lub elektrycznych traktorach. Lokomotywy, samochody i traktory przeznaczone do wewnętrznego transportu materjałów w zakładzie, nie powinny wozić pasażerów.

Na wszystkich skrzyżowaniach toru kolejowego i dróg samochodowych powinny być umieszczone tablice ostrzegawcze lub odpowiednie sygnały.

Na każdym samochodzie i lokomotywie stale powinny się znajdować chemiczne gaśnice.

Samochody, wagony i t. p. można załadowywać materjałami niebezpiecznemi tylko wtedy, jeżeli wszelkie metalowe części wagonu, względnie samochodu są przykryte drzewem i zabezpieczone od zetknięcia się z przewożonemi materjałami.

Lokomotywom i elektrycznym traktorom nie wolno zatrzymywać się przed budynkami, zawierającemi materjały niebezpieczne, ani przechodzić koło nich, jeżeli drzwi tych budynków są otwarte.

Samochodów i wagonów, załadowanych materjałami niebezpiecznemi, nie wolno zatrzymywać w pobliżu czynnych lokomotyw, kuźni i wszelkich warsztatów z paleniskami, jak również pozostawiać bez nadzoru.

Lokomotywy, traktory, wagony i t. d., przeznaczone do wewnętrznego transportu materjałów niebezpiecznych, powinny być utrzymywane w dobrym stanie i co tydzień rewidowane przez rezydującego inżyniera bezpieczeństwa.

Przy wewnętrznym transporcie materjałów wybuchowych należy, o ile możliwe, przestrzegać segregacji materjałów, podanej w rozdziale XIV.

ROZDZIAŁ XXII.

Niebezpieczeństwo manipulacji i przechowywanie materjałów wybuchowych i palnych, surowców i amunicji.

Poniżej przytacza się tylko te materjały, które wchodzą w zakres działania tak wytwórni i warsztatów, jak i składów amunicyjnych.

Co się tyczy surowców, półfabrykatów, rozpuszczalników i t. p., to materjały te, jako wchodzące w zakres tylko poszczególnych zakładów lub wytwórni, zostały tu opuszczone. Zainteresowani mogą się zwrócić do oryginału, znajdującego się w bibljotece Dep. III. M. S. Wojsk.

Amunicja chemiczna.

Amunicja chemiczna obejmuje amunicję gazową, dymną i zapalającą.

Amunicji tej nie należy przechowywać razem z materjałami wybuchowemi lub amunicją wybuchową. Poszczególne gatunki amunicji chemicznej powinno się przechowywać osobno. Amunicja zapalająca i dymna wymaga szczególnie starannej segregacji.

Teren, na którym przechowuje się amunicję chemiczną, powinien być zaopatrzony w urządzenia alarmowe i w umieszczone na wysokich punktach chorągiewki, wskazujące kierunek wiatru. Pracowników należy zaopatrzyć w maski. W razie spostrzeżenia wycieków z amunicji chemicznej, należy natychmiast dać sygnał alarmowy i usunąć pod wiatr na bezpieczne miejsce wszystkich pracowników, oprócz wyznaczonych do usunięcia przeciekającej amunicji. Apteczki pierwszej pomocy i aparaty tlenowe powinny być przechowywane w stanie, zdatnym do użytku. Conajmniej 2 osoby, a przy większej liczbie pracujących po 2 osoby na każdych 25 pracowników, powinno być wyćwiczonych w użyciu aparatów tlenowych i w doprowadzaniu do przytomności zatrutych.

Wszyscy zatruci gazami winni być zbadani i oddani pod opiekę lekarską. Za nieprzestrzeganie tego przepisu Stanowe prawa karzą grzywną lub więzieniem odpowiedzialnego dozorcę lub kierownika zakładu.

Amunicję dobrą, która była pod działaniem gazu, należy wytrzeć naoliwioną szmatą i szmatkę zniszczyć możliwie szybko.

Amunicja działowa zespolona.

Amunicja działowa zespolona obejmuje naboje — granaty o zapalniku dennym, naboje — granaty o zapalniku głowicowym i naboje— szrapnele. Granaty o zapalniku dennym i szrapnele przechowuje się i przewozi z wkręconemi zapalnikami, wobec tego amunicja ta wymaga więcej ostrożnego traktowania. Szrapnel jest stosunkowo bezpieczniejszy od granatu, gdyż posiada mały ładunek wybuchowy. Naboje — granaty o zapalnikach głowicowych przechowuje się i przewozi bez zapalników i wkręca się je przed samym użyciem amunicji.

Dopóki zapalniki nie są wkręcone, wrażliwość tej amunicji jest mniejsza niż z zapalnikami dennemi.

Amunicję zespoloną w pudełkach z blachy cynowanej lub z fibry umieszcza się w skrzynkach drewnianych i przechowuje się w magazynach typu 4-go.

Niebezpieczeństwo zestawienia tej amunicji i manipulacji z nią wypływa z właściwości składowych części i wyjaśnione jest niżej przy opisie odnośnych składowych części strzału.

Wszczynający się pożar tej amunicji należy gasić z zachowaniem ostrożności, ponieważ ładunki prochu i ładunki materjału wybuchowego kruszącego zagrażają poważnem niebezpieczeństwem, o ile ogień stanie się intensywnym lub obejmie duże ilości amunicji.

Amunicja półzespolona.

Amunicja półzespolona składa się z pocisku i ładunku miotającego w łusce. Pocisk jest wstawiony w łuskę, ale nie zaciśnięty w niej. Ładować do działa można osobno pocisk i osobno łuskę z ładunkiem miotającym lub też pocisk i łuskę razem.

Pociski tej amunicji bywają tylko granaty z zapalnikiem głowicowym lub szrapnele. Granatów z zapalnikiem dennym nie bywa. Diafragma tekturowa utrzymuje proch na swojem miejscu w łusce; dla ewentualnego zmniejszenia ładunku diafragmę wyjmuje się.

Opakowanie, przechowywanie, niebezpieczeństwo i przewóz tej amunicji takie same, jak amunicji zespolonej.

Amunicja niezespolona (rozdzielna).

Amunicja niezespolona jest to amunicja, przy której zapłonnik, ładunek miotający i pocisk nie są połączone w jedną całość, a ładują się do działa po kolei w 2-ch lub więcej operacjach. Amunicja taka używa się we wszystkich działach większych kalibrów.

a) Z a p ł o n n i k i i z a p a l n i k i. Zapłonniki są to urządzenia, przy pomocy których wywołuje się zapalenie ładunku miotającego. Zapłonniki bywają uderzeniowe i tarciowe, elektryczne i kombinowane. Zapłonniki do broni małokalibrowej nazywane są zwykle spłonkami lub kapiszonami.

Przechowuje się zapłonniki w magazynie typu 6-go. Opakowanie: hermetyczne cynowane blaszanki, umieszczone w drewnianych skrzynkach.

Niebezpieczeństwo fabrykacji i przechowywania zapłonników uwarunkowane jest właściwościami materjałów, stosowanych do wyrobu, a mianowicie piorunjanu rtęci, prochu czarnego i specjalnych mieszanin. Te ostatnie bywają rozmaitego składu chemicznego, zwykle

są bardzo wrażliwe na tarcie, uderzenie lub iskrę i przy manipulacji wymagają nadzwyczajnej ostrożności. Pracowników do fabrykacji zapłonników należy dobierać starannych i metodycznych, dobrze wyćwiczonych i zdających sobie sprawę z niebezpieczeństwa danej pracy.

Poszczególne procesy fabrykacji powinny się odbywać w pomieszczeniach, rozdzielonych murami ogniowemi, a pracownicy, obsługujący maszyny, zabezpieczeni od eksplozji przez płyty stalowe. System zraszający i szpringlery są pożądane, jako zapobiegające rozpowszechnianiu się pożaru. Zapasy materjałów wybuchowych w pracowni winny być możliwie minimalne. Przy pracy obowiązuje noszenie ochronnych ubrań i bezpiecznego obuwia.

Stoły do pracy, o ile możliwe, należy urządzić tak, aby spadające materjały nie groziły niebezpieczeństwem. W tym celu stoły ustawia się w płytkiem korycie z bieżącą wodą. Pożar, obejmujący kapiszony lub t. p. małe zapłonniki, należy traktować, jak pożar luźnej mieszaniny inicjującej. Spłonki eksplodują, jak tylko płomień dojdzie do piorunjanu.

Zapalniki są to urządzenia, wkręcane do pocisków i służące do zapalania względnie detonowania ładunku pocisku. Każdy zapalnik zaopatrzony jest w bezpieczniki, które nie pozwalają iglicy uderzyć w kapiszon, dopóki zapalnik nie otrzyma przewidzianego przyśpieszenia lub rotacji.

Zapalniki bywają czasowe, uderzeniowe i podwójnego działania.

Przechowuje się zapalniki w magazynach typu 6-go w hermetycznych cynowanych blaszankach, umieszczonych w skrzynkach drewnianych.

Niebezpieczeństwo fabrykacji i przechowywania mniej więcej takie, jak przy zapłonnikach.

Duże ilości zapalników, złożonych w stosy, mogą dać masową detonację.

b) P o d p a ł y. Podpały są to poduszeczki, rurki lub kombinacja poduszeczek i rurek, w których mieści się ładunek podpalający z czarnego prochu. Mogą one być ładowane do działa, jako osobne ładunki lub jako składowa część ładunku miotającego.

W zakładach elaboracyjnych podpały, o ile możliwe, należy przechowywać osobno, w magazynie typu 3-go lub w podręcznym magazynie. Opakowanie: blaszanki hermetyczne, umieszczone w beczkach lub skrzynkach.

c) Ł a d u n k i m i o t a j ą c e. Ładunki te są w workach ze specjalnego materjału, zesznurowanych lub zawiniętych w kształcie cylindrów z nieco wypukłemi końcami. Pełny ładunek składa się z kilku

ładunków mniejszych i podpału. Ładunki umieszcza się po kilka w jednej skrzynce. Ładunki dużych kalibrów pakuje się po jednemu do skrzynki ewentualnie jeden ładunek do kilku skrzynek. Podpały pakuje się razem z ładunkami miotającemi.

Magazynowanie ładunków workowych, niebezpieczeństwo przechowywania ich patrz proch bezdymny.

d) Pociski. Elaborowane pociski amunicji niezespolonej bywają o zapalnikach dennych lub głowicowych. Posiadają one zwykle detonatory, umocowane na stałe, i zapalniki niewkręcone, otwory zaś zapalnikowe przykryte zatyczkami (korkami).

Przechowuje się je w magazynach typu 4-go, najlepiej bez opakowania.

Niebezpieczeństwo elaboracji podane jest przy opisie odnośnych materjałów wybuchowych. Przy przewozie kolejami, o ile waga elaborowanego pocisku przekracza 90 funtów, opakowanie jest wymagane.

Ponieważ sprawa przechowywania amunicji działowej i związanego z tem niebezpieczeństwa posiada pierwszorzędne znaczenie dla oficerów artylerji i służby artylerji, a jest u nas naogół mało zbadaną, pozwalamy sobie wiadomości, podane w omawianym podręczniku bezpieczeństwa, uzupełnić wyciągiem z czasopisma „Army Ordnance".

W Nr. 15 czasopisma tego z 1922 r. podany jest opis prób, dokonanych na Stacji Doświadczalnej w Aberdeen z amunicją, przeznaczoną na zniszczenie. W celu wyjaśnienia warunków detonacji na odległość, co za tem idzie, warunków przechowywania amunicji, układano amunicję w stosy rozmaitej wielkości i na rozmaitych odległościach, detonowano jeden ze stosów i badano działanie wybuchu na sąsiednie stosy. Próby robiono przeważnie z granatami 8-calowemi bez zapalników, jako dającemi największe działanie. (Względnie łatwo detonują na odległość również i pociski 75 mm., ale są one zwykle przechowywane w skrzynkach). Rozsadzano stosy od 18 do 384 pocisków. Próby te wykazały co następuje:

1) przy układaniu stosów amunicji należy mieć na względzie, że detonacja działa głównie w kierunku bocznym (prostopadłym do osi pocisków). Przy wybuchu stosu, zawierającego 2850 kg. materjału wybuchowego, sąsiednie stosy zabezpiecza od detonacji odległość większa od 200 cali (około 5 m.). Przy mniejszych odległościach (od 60 do 200 cali) od detonacji zabezpiecza wypełniona piaskiem barjera, składająca się z dwóch ścianek (z desek grubości 1 cal), odległych od siebie na długość skrzynki do 75 mm. nabojów, lub też barjera ze skrzynek do amunicji 75 mm., napełnionych piaskiem względnie amunicją 75 mm.

Przy wybuchu skrzynki te rozrzuca i rozbija, lecz sąsiedniego stosu amunicji nie detonuje.

2) Należy się również liczyć z ewentualną detonacją stosu, znajdującego się w kierunku osi wybuchających pocisków, a to od uderzenia w detonator odłamka z wybuchającego stosu. Jako zabezpieczenie od tego, wystarczy, prawdopodobnie, ścianka z 1-calowych desek. Próby w tym kierunku nie były dokonane.

Podłogi betonowe na detonację na odległość nie wpływają.

3) Przy wybuchu większych ilości amunicji (384 pocisków 8-calowych t. j. 5.700 kg. materjału wybuchowego) odłamki i całe pociski mogą być rozrzucane na odległość do 3 klm.

Stąd wniosek, że najwięcej celowem byłoby budowanie niedużych lekkich tanich magazynów, obliczonych na 1 do 2 stosów, i zachowywanie między budynkami odległości, wskazanej wyżej jako zabezpieczających od detonacji, względnie przegradzanie stosów amunicji barjerami.

Pozatem z prób dokonanych w Aberdeen warte odnotowania są następujące:

1) 200 szt. 8-calowych pocisków, elaborowanych emetolem 80/20, załadowano do wagonu kolejowego i wagon podpalono. Mniej więcej po 7 minutach wszystkie 200 pocisków detonowało.

2) Stos, zawierający 12 skrzynek z 75 mm. nabojami, elaborowanemi wtopionym trotylem, podpalono. Detonowały tylko poszczególne naboje w miarę dochodzenia do nich płomienia. Od wybuchu jednej skrzynki inne nie detonowały.

3) Ułożono stos z 49 skrzynek z 75 mm. nabojami-granatami i w jednej ze skrzynek zdetonowano jeden granat. Wszytkie naboje w tej skrzynce detonowały, naboje zaś w pozostałych skrzynkach nie detonowały.

Amunicja działowa ślepa.

Są to ładunki czarnego prochu, używane do strzelania podczas wszelkich uroczystości.

Ładunki te bywają łuskowe z zapłonnikiem w łusce lub workowe z zapłonnikiem oddzielnym. Przechowuje się tę amunicję w magazynach typu 3-go. Opakowanie: hermetyczne nieprzepuszczające wilgoci naczynia metalowe lub blaszanki w drewnianych skrzynkach. Niebezpieczeństwo jak przy prochu czarnym.

Amunicja małokalibrowa.

Do amunicji małokalibrowej zalicza się wszystką amunicję do broni ręcznej i maszynowej o kalibrze poniżej 1 cala.

Amunicję tę, oprócz amunicji zapalającej, przechowuje się w magazynych typu 1-go i 2-go. Jako opakowanie używa się tekturowych pudełek i drewnianych skrzynek, wyłożonych potrójnie nienieprzenikliwym dla wody materjałem. Skrzynie metalowe wychodzą z użycia.

Zależnie od przeznaczenia, amunicja jest niełódkowana lub łódkowana względnie taśmowana. Amunicja dla użytku lotnictwa powinna być specjalnie wybrana i sprawdzona w celu wyeliminowania braków, które mogłyby wystąpić przy użyciu w lotniczych karabinach maszynowych, synchronizujących ze śmigłem. Amunicja do k. m. lądowych jest sprawdzana raczej na zdolność funkcjonowania w k. m., aniżeli na dokładność.

Pożar amunicji małokalibrowej nie zagraża masową detonacją, ale przedstawia pewne niebezpieczeństwo dla personelu przez rozrzut kul i łusek, orzymujących jednak stosunkowo niewielkie szybkości. Przy elaboracji proch i amunicję należy przechować w pracowni w możliwie małych ilościach. Pomiędzy poszczególnemi operacjami wymagane są mury ogniowe. We wszystkich pracowniach, gdzie przechowuje się, lub pracuje z prochem i materjałami palnemi (kompozycją smugową lub zapalającą), pożądane są szpringlery i urządzenia ręczne zraszające, często kontrolowane.

Przy przewozie koleją najwyższa waga brutto skrzynki amunicji małokalibrowej 115 funtów.

Magazynowanie amunicji małokalibrowej zapalającej, elaborowanej żółtym fosforem, i niebezpieczeństwo, związane z tem, takież, jak przy wyrobach pyrotechnicznych.

Podanego opisu 24 rodzajów amunicji małokalibrowej (w tem 15 rodzajów am. kb. kal. 0,30"), jako nie posiadającego dla nas szerszego znaczenia, nie streszczamy.

Amunicja okopowa (moździerzowa).

Amunicję okopową (moździerzową) przechowuje się w magazynach typu 6-go. Poszczególne składowe części amunicji tej (zapłonniki, zapalniki, ładunki i pociski wybuchowe względnie pociski chemiczne) zagrażają niebezpieczeństwem, uwarunkowanem ich zawartością i konstrukcją (p. odnośne ustępy w amunicji działowej).

Zestawiona amunicja okopowa, gotowa do strzału, uważana jest za nadzwyczaj niebezpieczną. Szorstkie obchodzenie się z nią odbezpiecza zapalnik i wywołuje eksplozję pocisku, a ewentualnie zapalenie się zapłonnika zapala ładunek miotający.

Bomby lotnicze.

Bomby lotnicze bywają: 1) demolujące, o zawartości materjału wybuchowego do 50% wagi brutto bomby; 2) rozpryskowe — o zawartości mat. wybuchowego do 20% i 3) zapalające, zawierające substancję zapalającą i niewielki ładunek materjału wybuchowego, który powinien tylko rozerwać bombę i zwolnić substancję zapalającą względnie rozerwać bombę z taką siłą, aby rozproszyć substancję zapalającą na dużą przestrzeń.

Wszystkie bomby przechowuje się i przewozi bez zapalników, a z zatyczką w otworze zapalnikowym. Zapalnik odbezpiecza się podczas lotu bomby i urządzony jest tak, że na życzenie bomba może być zrzucona „bezpiecznie". Przechowuje się bomby lotnicze w magazynach typu 6-go.

Niebezpieczeństwo przy eleboracji i manipulacji uwarunkowane jest własnościami materjału wybuchowego względnie zapalającego, zawartego w bombach. Przy przechowywaniu bomby lotnicze uważane są za jeden z najwięcej niebezpiecznych materjałów. Niebezpieczeństwo jest większe, niż przy luźnych materjałach wybuchowych lub przy pociskach działowych. Bomby należy układać w stosy możliwie niskie i z wolnym dostępem ze wszystkich stron. Przy przewozie kolejami bomby o wadze poniżej 100 funtów powinny być w skrzynkach, a powyżej 100 funtów okratowane.

Wyroby pyrotechniczne.

Tu należą rakiety świetlne i sygnałowe, naboje Very (pistoletowe) i naboje garłaczowe, błyski aeroplanowe, światła pozycyjne i pochodnie dymowe. Nomenklatura, ustalona w 1918 r., przestarzała, obecnie opracowują się nowe wzory i nomenklatura.

Przechowuje się wyroby pyrotechniczne w magazynach typu 6-go. Ważnem jest, aby wyroby te były zabezpieczone od bezpośrednich promieni słonecznych i od wilgoci.

Wszelkie wyroby pyrotechniczne, wyprodukowane do użytku podczas wojny światowej i znajdujące się obecnie na uzbrojeniu, należy przechowywać i używać z ostrożnością i stale badać.

Dopóki nie zostaną zatwierdzone i wyprodukowane nowe wzory, żadne instrukcje co do niebezpieczeństwa fabrykacji i magazynowania wyrobów pyrotechnicznych nie mogą być wydane.

Proch czarny.

Proch czarny jest to granulowana mechaniczna mieszanina węgla drzewnego, siarki i saletry potasowej. Od ogrzania, tarcia lub

iskry zapala się. Pod wpływem wilgoci proch czarny traci połysk i wrażliwość. Przesuszenie zawilgłego prochu powraca mu połysk i wrażliwość, ale tylko częściowo, nie w całości. Woda wyługowuje saletrę potasową z prochu i zupełnie pozbawia go własności wybuchowych. W wojskowości czarny proch stosuje się w podpałach, zapłonnikach, zapalnikach, szrapnelach i kartaczach. Proces fabrykacji polega na następujących operacjach: proszkowanie surowców, mieszanie, ugniatanie na biegaczach, prasowanie, granulacja, suszenie, polerowanie, przesiewanie i pakowanie.

Przechowuje się proch czarny w magazynach typu 3-go. Przepisowem opakowaniem są bębny stalowe (!) o średnicy 9 cali i długości 11 cali, wagi 2,5 funta i pojemności 25 funtów prochu. Układa się bębny szpuntem do dołu lub na boku, podłużnym szwem na dół.

Przy przechowywaniu bębny podlegają poceniu się i rdzewieniu, dla uniknięcia czego niezbędna jest dobra wentylacja magazynu.

Małe ilości ziarnistego prochu czarnego przy zapalaniu spalają się szybko, duże ilości — eksplodują. Proch, wysuszony po zamoczeniu, staje się zpowrotem wybuchowym i grozi poważną eksplozją. Fabrykacja czarnego prochu związana jest ze znacznym niebezpieczeństwem i wymaga zastosowania wszelkich możliwych środków zabezpieczenia.

Stare sprzęty drewniane i t. p. palne materjały, pochodzące z pracowni czarnego prochu, można wydawać do kotłowni, do domowego użytku lub do jakiegokolwiek innego użytku tylko po zbadaniu ich przez kompetentnego kontrolera.

Suche materjały organicznego pochodzenia, jak deski, dywany i t. p., często wchłaniają płyny, wyługowane z czarnego prochu, i stają się bardzo niebezpiecznemi pod względem pożarowym.

Proch bezdymny.

Prochy bezdymne działowe, stosowane w Armji amerykańskiej, są to prochy pyronitrocelulozowe. (Pyronitroceluloza jest to nitroceluloza o zawartości azotu 12,5% do 12,7%, rozpuszczalna całkowicie w mieszaninie eteru i alkoholu). Poza pyronitrocelulozą prochy te zawierają pewną niewielką ilość pozostałego rozpuszczalnika (eter-alkoholu) i 0,5% dwufenylaminy (utrwalacz).

Wszystkie amerykańskie prochy działowe mają kształt cylindrów z 7-ma podłużnemi kanałami. Rozmiary cylindrów zależą od kalibru dział, do których prochy są przeznaczone. Zasadniczym wymiarem ziarnka prochu jest grubość ścianki pomiędzy kanałami. (W prochach europejskich wstęgowych zasadniczym wymiarem jest grubość wstęgi).

Proch bezdymny zapala się od płomienia, jednak nie łatwo, i dla tego ładunki prochowe posiadają zwykle podpały z czarnego prochu względnie zapłonniki przy ładunkach łuskowych. Punkt zapłonienia prochu bezd. 185°C.

Na otwartem powietrzu proch bezd. spala się bez eksplozji, dając niewiele dymu i popiołu. Przy dużych ilościach lub w zamkniętej przestrzeni, ze wzrostem temperatury i ciśnienia, szybkość palenia się prochu wzrasta. Przechowuje się prochy bezd. w magazynach typu 5-go. Przepisowem opakowaniem służą hermetycznie zamykane pudła z blachy cynkowej, umieszczone w skrzynkach drewnianych. Pojemność pudła 140 funtów prochu, waga próżnej skrzyni 40 do 43 funtów.

Nagłe lub znaczne wahania temperatury jak również wilgoć wpływają ujemnie na stałość prochów. Każda partja prochu bezdymnego, aż do zużycia jej, powinna być pod stałym dozorem (p. przepisy kontroli chemicznej prochów).

Przy fabrykacji prochu bezdymnego istnieje duże niebezpieczeństwo pożaru wobec łatwej zapalności tak samego prochu, jak i oparów eteru i alkoholu. Ogień, obejmujący większe ilości luźnego prochu bezdymnego, jest niebezpieczny dla personelu wskutek rozwijania się przytem wysokich temperatur. Pożar dużych ilości prochu bezd. zwęgla organiczne materjały w odległości ponad 500 stóp (150 m.). Pozatem przy pożarze takim wytwarzają się wiry powietrzne, które mogą roznosić palny materjał na znaczne dległości. Były wypadki, że duże palące się odłamki padały w odległości 2000 stóp (650 m.) od miejsca pożaru.

Znaczna ilość pożarów prochu została wywołana przez wleczenie skrzynek z prochem po podłodze, na której był pył prochowy; należy przestrzegać, aby tak w pracowniach jak i w magazynach podłogi były czyste i wolne od pyłu prochowego.

W wytwórniach prochu bezd. i zakładach elaboracyjnych wskazanem jest urządzenie automatycznych szpringlerów i przyrządów zraszających, wprowadzanych w ruch z kilku punktów, jak również dobrze obmyślone rozmieszczenie ręcznych gaśnic. Poszczególne pomieszczenia i stadja fabrykacji winny być rozdzielone murami ogniowemi. Zapasy materjałów w pracowniach powinny być możliwie małe, aby dawać maximum bezpieczeństwa personelowi pracowni.

Pożar, obejmujący większe ilości skrzynek z prochem, może wywołać eksplozję poszczególnych skrzynek i, co zatem idzie, rozrzucanie palącego się prochu. Pożar, obejmujący łuskowe ładunki prochowe w opakowaniu, mniej łatwo zapala je, ale daje więcej silne eksplozje poszczególnych skrzynek. Palące się skrzynki z prochem

nie dają się ugasić przez zlewanie wodą, ale rozprzestrzenienie się pożaru można przez to znacznie zahamować.

Niszczy się bezd. proch najlepiej przez spalenie.

Prochy do amunicji małokalibrowej zapalają się łatwiej i palą się szybciej, niż prochy działowe. Pewne gatunki prochów małokalibrowych używane są również w moździerzach okopowych.

Amerykańskie prochy małokalibrowe posiadają zwykle kształt krótkich cylindrów z jednym podłużnym centralnym kanałem, niektóre jednak gatunki, jak proch do amunicji ślepej, proch pistoletowy, proch do moździerzy Stoksa i t. d. mają inne kształty.

Z podanego spisu 14 prochów małakalibrowych większość są to prochy nitrocelulozowe, znajdujemy jednak tu prochy nitroglicerynowe o zawartości nitrogliceryny do 40°/₀ (prochy do moździerzy Stoksa i pistoletowe).

Prochy małokalibrowe przechowuje się w magazynach typu 5-go. Przepisowem opakowaniem dla tych prochów są skrzynki, opisane przy prochach działowych lub galwanizowane bębny stalowe o średnicy 12 cali i długości 18 cali, wagi 5 funtów i pojemności 50 funtów prochu.

Niebezpieczeństwo fabrykacji i przechowywanie prochów małokalibrowych wypływa z własności stosowanych surowców i zasadniczo jest większe niż przy prochach działowych.

Proch bezdymny sproszkowany (zmielony na mąkę lub proszek) w stanie suchym jest materjałem wybuchowym kruszącym.

Przechowywać taki proch należy w hermetycznem opakowaniu w stanie wilgotnym (z zawartością wody conajmniej 20°/₀) w magazynach typu 4-go.

Pod względem bezpieczeństwa przechowywania sproszkowany proch bezdymny jest równoznaczny z nitrocelulozą, to znaczy, że pożar wilgotnego materjału przy energji może być zwalczony, pożar zaś suchego materjału wywołuje zwykle detonację całej masy.

Kordyt jest proch bezdymny nitroglicerynowy, przyjęty do użytku w angielskiej armji. Kordyt M. D. (modyfikowany) zawiera nitrogliceryny 30°/₀, bawełny strzelniczej 65°/₀ i wazeliny 5°/₀ najczęściej bywa w kształcie prętów lub nitek koloru mniej lub więcej bronzowego. Jest on mniej hygroskopijny niż prochy nitrocelulozowe. Na otwartem powietrzu proch ten spala się bez eksplozji. Siła detonacji jego mniej więcej taka jak bawełny strzelniczej.

Przy magazynowaniu może wypacać nitroglicerynę. Magazynowanie kordytu i niebezpieczeństwo związane z tem, takież jak przy prochach bezdymnych nitrocelulozowych.

Kwas pikrynowy.

Kwas pikrynowy (trójnitrofenol) $C_6H_2/NO_2/3OH$ otrzymuje się przez nitrację fenolu lub monochlorobenzolu. Jest to cytrynowo-żółty krystaliczny lub mącznisty proszek, nieco rozpuszczalny w wodzie, barwiący skórę, o gorzkim smaku, bardzo trujący.

Punkt topliwości jego 122°C.; szybkość detonacji 7500 m/sek. Zapala się od uderzenia, tarcia lub iskry. Ze wszystkiemi metalami, oprócz cyny i aluminjum, tworzy wrażliwe sole (pikrynjany). Kwas pikrynowy jest bardzo silnym materjałem wybuchowym sam przez się i jako taki jest stosowany do elaboracji pocisków w wielu krajach (pod nazwami: melinit, ekrazyt, szymoza, liddyt), w Stanach Zjednoczonych jednak zastosowania, jako materjał wybuchowy niema, i jest produkowany tylko jako półfabrykat do wyrobu pikrynjanu amonu (mat. wyb. „D"), stosowanego w artylerji morskiej i nadbrzeżnej do amunicji przeciwpancernej.

Kwas pikrynowy przechowuje się stanie suchym lub wilgotnym. Kwas wilgotny, z zawartością wody 10%, przechowuje się w magazynach typu 1-go i 2-go. Opakowanie: szczelnie zamknięte beczki z twardego drzewa; średnica beczki 2 stopy, wysokość 2,75 stóp, waga około 120 funtów, pojemność 400 funtów kwasu pikrynowego. Kwas suchy przechowuje się w magazynach typu 3-go, w skrzyniach o rozmiarach 1,65×1,08×1,5 stóp, wyłożonych materjałem, nieprzepuszczającym wody. Waga skrzynki około 17 funtów, pojemność 100 funtów kwasu pikrynowego. Magazynowanie suchego kwasu pikr. nie zaleca się.

Przy fabrykacji i manipulacjach z kwasem pikrynowym pożądane są systemy zabezpieczenia, jak szpringlery, systemy zraszające i t. p. Próby z suchym kwasem pikr. wykazały, że pożar, obejmujący ten materjał wybuchowy, przy odpowiednim urządzeniu szpriglerów, może być ugaszony nawet wtedy, gdy kwas pikrynowy już się dobrze rozpalił.

Chociaż znane są wypadki, że większe ilości kwasu pikrynowego spaliły się bez eksplozji, to jednak należy mieć na względzie możliwość przejścia pożaru w eksplozję. Jeżeli pociski, elaborowane kwasem pikrynowym, znajdują się w ogniu, to detonacja ich jest bardzo prawdopodobna.

Przy fabrykacji i manipulacjach z kwasem pikrynowym obowiązuje noszenie ubrania ochronnego i obuwia bezpiecznego.

W pomieszczeniach, w których przechowuje się kwas pikrynowy czy to suchy czy wilgotny, obowiązuje noszenie bezpiecznego obuwia.

Trójnitrotoluol.

Trójnitrotoluol $C_6H_2/NO_2/_3CH_3$, znany również pod nazwami trotylu, T. N. T. i t. d., otrzymuje się w postaci blado-żółtych kryształów przez nitrację toluolu. Zanieczyszczenia wywołują zmianę koloru od blado-żółtego do żółtego względnie brunatnego. Jest to związek trujący, bardzo stały, z metalami nie tworzy żadnych wrażliwych soli. Zapala się od tarcia, uderzenia lub iskry. Szybkość detonacji jego 6950 m/sek. Odróżnia się 3 gatunki trójnitrotoluolu: 1-szy gatunek punkcie topliwości powyżej 80,0°C., 2-gi gatunek o punkcie topliwości od 79,5°C. do 80,0°C. i 3-ci gatunek od 76°C. do 79,5°C.

W wojskowości ma b. szerokie zastosowanie: używa się do napełniania pocisków działowych i granatów ręcznych, na wyrób amunicji wybuchowej saperskiej, stanowi składową część amatolu i innych materjałów wybuchowych i t. d.

Przechowuje się w magazynach typu 1-go i 2-go. Opakowanie: skrzynki o rozmiarach 1,63×1,08×0,92 stopy, wagi około 12,5 funta i pojemności 50 funtów T. N. T. lub skrzynki o rozmiarach 1,85×1,27×1,08 stóp, wagi 16 funtów i pojemności 100 funtów T.N.T. Skrzynki powinny być wyłożone woskowanym papierem bez szwa.

Przy nitracji toluolu należy starannie kontrolować temperaturę. Zaniedbanie tego warunku było przyczyną wielu eksplozji. Gotowy produkt grozi niebezpieczeństwem w takimże stopniu, jak i inne wrażliwe a silne materjały wybuchowe.

Duże ilości luźnego trójnitrotoluolu mogą się spalić spokojnie, innym razem jednak przy pozornie identycznych warunkach może nastąpić eksplozja. Objęty płomieniem trójnitrotoluol nie eksploduje natychmiast, przeto szpringlery, woda lub para mogą skutecznie zahamować ogień, o ile nie zapaliły się jeszcze duże ilości T. N. T. Urządzenia do gaszenia powinny być zastosowane przy kotłach do roztapiania T. N. T., montejusach i t. p.

Pożar, obejmujący pociski, elaborowane trójnitrotoluolem, może przejść w eksplozję, jeżeli nastąpi dostateczne ogrzanie się materjału. Wybuch jednego pocisku w stosie wywołuje zwykle masową detonację całego stosu.

W pracowniach, w których ma się do czynienia z luźnym suchym trójnitrotoluolem, wymagana jest dobra wentylacja i odpowiedni system ekshaustorów dla usuwania oparów i pyłu.

Pracownicy, wystawieni na stałe działanie pyłu T. N. T., a szczególnie niższych stopni nitracji toluolu, mogą zapadać na skórne choroby; najlepszym środkiem zapobiegawczym od tego w większości

wypadków jest okresowe zwalnianie od pracy (wyznaczanie do innej pracy) i przestrzeganie zasad djety i hygjeny.

Amatol.

Jest to mieszanina saletry amonowej i trójnitrotoluolu, używana do elaboracji granatów ruchowej artylerji. Zawartość saletry amonowej w amatolu bywa od 50% do 80%. Jest to materjał żółtego względnie brunatnego koloru o szybkości detonacji 5000 m/sek. do 6500 m/sek. Trujący, hygroskopijny.

Amatol nie jest produktem specjalnej fabrykacji, a mieszaniną, przygotowaną przed samą elaboracją, wobec tego w stanie luźnym magazynuje się tylko wyjątkowo. Przechowywać go najlepiej w skrzynkach, pojemności 100 funtów, wyłożonych nieprzepuszczającym wody papierem.

Niebezpieczeństwo przy amatolu jest naogół takie same, jak przy T. N. T.

W pracowniach pożądane są szpringlery, automatyczne i ręczne gaśnice i t. p. Wszelkie przepisy zabezpieczenia od wypadku i zabezpieczenia zdrowia pracowników, obowiązujące przy pracach z T. N. T., obowiązują i przy pracach z amatolem.

Pożar obejmujący pociski, napełnione amatolem, może być zwalczany, jeżeli ogień nie jest stale podsycany i jeżeli amatol jeszcze się nie zapalił.

Tetryl.

Tetryl (trójnitrofenylometylonitroamina) $C_6H_2/NO_2/_3$ NO_2/CH_3 otrzymuje się z benzolu, przechodząc kolejno przez nitrobenzol, anilinę i dwumetyloanilinę. Jest to żółtawy krystaliczny proszek o punkcie topliwości powyżej 128°C i szybkości detonacji 8455 m/sek. Od tarcia, uderzenia lub iskry tetryl zapala się; przy 186°C. rozkłada się i eksploduje. Posiada własności trujące.

W wojskowości używa się, jako materjał wybuchowy do napełniania detonatorów i spłonek wybuchowych (kapsli).

Przechowuje się tetryl w magazynach typu 3-go. Opakowanie: skrzynki 2×1,25×1 stóp, wyłożone woskowanym papierem, wagi około 16 funtów i pojemności 100 funtów tetrylu. Można go również przechowywać w magazynach 1-go i 2-go typu, o ile jest on w stanie wilgotnym (z 25% wody), w beczkach wagi brutto najwyżej 450 funtów.

Niektóre surowce, stosowane przy fabrykacji tetrylu, tworzą z powietrzem palne i wybuchowe mieszaniny. W pracowniach tetrylu zaleca się urządzenie szpringlerów i systemów zraszających.

Wilgotny tetryl można zniszczyć przez spalenie, układając go we wstęgę w kierunku wiatru. Palenie się suchego tetrylu jest kapryśne: przy próbach zapalono 8 skrzynek (800 funtów tetrylu), ułożonych w stos i spalały się one bez eksplozji. Bywają jednak wypadki, że małe ilości tetrylu w ogniu eksplodują. Pył tetrylu jest stałym źródłem niebezpieczeństwa przy manipulacjach i przechowywaniu tetrylu. W pracowniach tetrylu obowiązuje noszenie ochronnych ubrań i bezpiecznego obuwia.

Przy pożarze, obejmującym elementy, elaborowane tetrylem i zapakowane w skrzynkach, można się spodziewać detonacji, ale detonacja ograniczy się prawdopodobnie jedną skrzynką. Detonacja taka jednak może rozrzucić stos skrzynek i uniemożliwić względnie utrudnić postępującą pomyślnie walkę z pożarem. Pożar, obejmujący elementy, elaborowane sprasowanym tetrylem, można przeto zwalczać śmiało, dopóki ogień nie grozi objęciem dużych ilości materjału wybuchowego.

Trujące działanie tetrylu wyraża się zwykle w bólach gardła, nosa i oczu. Wiele osób wykazuje odporność na działanie tetrylu. Najlepszym środkiem zapobiegawczym od zatruć jest czystość i okresowe zwalnianie od pracy przy tetrylu.

Termit.

Jest to mieszanina dobrze sproszkowanego aluminjum i tlenku żelaza. Zapalony termit pali się, wytwarzając temperaturę około 3000° C.

Przechowuje się termit w żelaznych bębnach w ogólnym magazynie.

Grozi pożarem. Pożaru termitu nie można gasić wodą lub środkami chemicznemi. Pożar opanowuje się, wstrzymując ogień na przeszkodzie, dopóki stopiony termit nie ostygnie.

ROZDZIAŁ XXIII.

Odbieranie próbek.

Podane poniżej sposoby odbierania próbek stosuje się przy materjałach, dla których Dep. Uzbr. nie podaje specjalnych sposobów odbierania. O ile Dep. Uzbr. w warunkach odbiorczych lub w specjalnym przepisie zalecił dla danego materjału odmienny sposób odbierania próbek, to odbieranie należy uskuteczniać według wymagań warunków odbiorczych względnie specjalnego przepisu.

Z materjału dobrze zmieszanego próbkę odbiera się w ten sposób, że z 10 skrzynek, wybranych na los z różnych miejsc stosu, lub

przy materjale nieopakowanym z 10 rozmaitych miejsc partji odbiera się mniej więcej po $^1/_{10}$ części tej ilości materjału, która potrzebna jest na próbkę. Odebrane w ten sposób 10 próbek nazywają się próbkami poszczególnemi. Jeżeli wymagana jest próbka przeciętna, to otrzymuje się ją przez zmieszanie próbek poszczególnych.

Dla otrzymania przeciętnej próbki z materjału niewymieszanego sposób odbierania i przygotowania próbki winien być następujący:

1. Przy materjałach, opakowanych w skrzynkach lub beczkach, wybiera się 16 skrzynek względnie beczek na los ze wszystkich części stosu, stanowiącego partję. Jeżeli to jest materjał wybuchowy, przechowywany w magazynie, to wybrane skrzynki należy wynieść z magazynu na odległość przynajmniej conajmniej 10 stóp od magazynu i umieścić w czystem suchem miejscu. Skrzynki otwiera się z zachowaniem ostrożności (p. plakat magazynowy) i odbiera się z każdej skrzynki próbkę w ilości, nieco przewyższającej podwójną ilość (na wagę), wymaganą dla przeciętnej próbki.

Poszczególne próbki należy odbierać z rozmaitych miejsc w skrzynkach. Po odebraniu próbek skrzynki zamyka się, notuje się na nich wagę odebranych próbek i datę tego odebrania, poczem wnosi się skrzynki zpowrotem do magazynu.

Jeżeli materjał jest w bryłach, to próbkę odbiera się w ten sposób, aby stosunek brył do drobnego materjału w próbce mniej więcej odpowiadał stosunkowi ich w materjale.

Zestawiania przeciętnych próbek należy dokonywać w czystem obszernem pomieszczeniu przy dobrem oświetleniu dziennem.

Wszystkie odebrane poszczególne próbki danej partji, umieszcza się na czystem płótnie; stosując narzędzia, dozwolone przy manipulacjach z danym materjałem, rozbija się wszystkie bryły i, nie odsiewając, zszuflowuje się materjał, formując z niego stożek przez rzucanie każdej szufli na wierzch stożka. Następnie miesza się próbkę dokładnie, podnosząc to jeden to drugi róg płótna tak, aby materjał przetaczał się tam i zpowrotem. Podnosząc następnie wszystkie 4 rogi płótna, ponownie robi się z materjału stożek.

Dla próbki 16-funtowej potrzebne jest płótno 3×3 stopy, a dla 125-funtowej — płótno 6×8 stóp. Przy materjałach lekkich (pulchnych) rozmiary płócien muszą być odpowiednio zwiększone.

Stożek, otrzymany po wymieszaniu poszczególnych próbek, przez naciskanie deską na wierzchołek jego spłaszcza się na cylinder o jednakowej średnicy i wysokości.

Na górnym dnie cylindra przeprowadza się dwie średnice wzajemnie prostopadłe i podług nich przy pomocy deseczki rozdziela się cylinder na 4 równe ćwiartki. Dwie przeciwległe ćwiartki od-

rzuca się, a dwie pozostałe ponownie miesza się, w razie potrzeby rozbija się na więcej drobne kawałki, tworzy stożek, spłaszcza, dzieli na 4 części i t. d. dopóki ostatnie 2 ćwiartki nie dadzą ilości dwukrotnie większej, ewentualnie z pewnym niewielkim nadmiarem, od wymaganej wagi przeciętnej próbki.

W ten sposób, pragnąc otrzymać przeciętną próbkę wagi 1 funt, odbieramy z 16 skrzynek po 2 funty materjału i powtarzając 4-krotnie manipulację mieszania i dzielenie, dochodzimy do 2 funtów.

Ostatnie 2 ćwiartki miesza się ponownie i robi się z nich 2 próbki wymaganej wagi. Na etykiecie jednej z tych próbek robi się napis „Próbka oryginalna", a na etykiecie drugiej — „Próbka-duplikat". Próbkę oryginalną wysyła się do zbadania, a duplikat przechowuje, dopóki nie otrzyma się wyników badania lub polecenia co do dalszego postępowania z nim.

Etykieta na próbce powinna wskazywać numer i wagę próbki, liczbę odnośnego polecenia Dep. Uzbr. i wszystkie znakowania, jakie były na skrzynkach z materjałem, a więc: nazwę i gatunek materjału, numer partji, nazwę wytwórni, datę odbioru partji i t. d.

O ile niema innego zarządzenia, to resztę odebranego materjału po zapakowaniu do przepisowego naczynia (skrzynki ewentualnie beczki) należy zamagazynować razem z partją, z której materjał został odebrany, zaopatrzywszy uprzednio skrzynkę we wszystkie napisy, jakie są na innych skrzynkach danej partji materjału.

2. O ile materjał jest w workach, to poszczególne próbki można odbierać przy pomocy specjalnego przyrządu (w kształcie dużego szydła z podłużnym żłobkiem), podobnie jak to się robi przy zbożu, mące i t. p. materjałach.

Mieszanie, przygotowanie przeciętnej próbki i pakowanie jej, jak w punkcie 1.

3. Z materjałów, które zestaliły się w opakowaniu, jak to bywa przy fenolu lub dwufenylaminie, poszczególne próbki odbiera się, borując w materjale otwory i biorąc opiłki materjału z żądanej głębokości.

Mieszanie, przygotowanie przeciętnej próbki i pakowanie jej, jak w punkcie 1.

4. Z materjału luźnego, złożonego w budynku lub w stosach na otwartem powietrzu, jak np. z saletry sodowej lub t. p. materjału odbiera się poszczególne próbki, borując pionowe otwory wiertnicze w odległości jeden od drugiego najwyżej 10 stóp.

Ilość próbek może przewyższać normę, podaną w p. 1. Próbki materjału należy brać częściowo z wierzchu, a częściowo ze środka i spodu otworu.

Mieszanie, przygotowanie przeciętnej próbki jak w p. 1. Dla odebrania do badań próbki prochu z amunicji małokalibrowej bierze się taką ilość nabojów jednej partji amunicji, aby otrzymać żądaną ilość prochu.

Próbki prochu do badań z amunicji działowej zespolonej bierze się tylko z jednej łuski. Łuskę należy ściągnąć, proch wysypać i wymieszać, odebrać przeciętną próbkę i zapakować ją w sposób, wskazany wyżej. Po odebraniu próbki ładunek prochowy uzupełnia się zapasowym prochem tejże patrji, nabój zestawia się ponownie, odpowiednio znakuje i zwraca do magazynu.

Próbki z ładunków workowych bierze się również tylko z jednego ładunku, najlepiej ze środka.

6. Z płynów, przechowywanych w zbiornikach, odbiera się próbki po dokładnem wymieszaniu zawartości zbiornika. O ile dobre wymieszanie płynu nie jest możliwe, to przy pomocy lewarka bierze się próbki z rozmaitych głębokości.

ROZDZIAŁ XXIV.

Badanie materjałów wybuchowych i amunicji.

Systematycznej kontroli poddaje się prochy bezdymne, materjały wybuchowe kruszące i elaborowaną amunicję.

P r o c h y   b e z d y m n e. Badanie każdej partji prochu bezd. rozpoczyna się z przyjęciem jej i trwa, dopóki wszystek proch tej partji nie zostanie zużyty lub w jakikolwiek inny sposób nie wyjdzie z kompetencji Dep. Uzbr.

Z każdej zakupionej partji prochu przy odbiorze wydziela się próbkę i przesyła się ją pod nadzór do Picatinny Arsenal. Nadzór ten jest niezależny od miejsca i warunków zamagazynowania danej partji prochu . Poza badaniami, jakim się poddaje próbki w Picatinny Arsenal, z każdej partji prochu trzyma się próbkę pod obserwacją w składzie amunicyjnym lub magazynie pułkowym, w którym partja jest zamagazynowana.

Przy prochu luźnym z każdej partji odbiera się dla obserwacji próbkę w ilości conajmniej 4 uncje (125 gr.). Próbki te umieszcza się w słoikach ze szczelnie doszlifowanemi korkami szklanemi i przechowuje się w tymże magazynie, co i odnośne partje prochu. W każdy słoik wkłada się pasmo metylfioletowego papierku 1/10 — normalnego i co 10 dni bada się, czy papierek nie zmienił koloru. Datę rozpoczęcia próby zapisuje się ołówkiem na papierku metylfioletowym. Próbki umieszcza się w rozproszonym świetle. Słoiki wolno otwierać tylko dla zmiany papierków. Zmianę taką należy wykonywać

szybko, co wymaga pewnej wprawy i staranności. Papierek metylfioletowy powinien być suchy; dotykać go wolno tylko suchemi czystemi rękami. Wynik próby wyraża się ilością dni potrzebnych, aby papierek stał się białym, bez śladów zabarwienia fioletowego, różowego lub żółtego.

Zmiana koloru papierka następuje wskutek działania tlenków azotu, powstających przy rozkładzie prochu.

Jeżeli próba nie zakończy się w ciągu miesiąca, to papierek pozostawia się w słoiku na drugi miesiąc, poczem go się zmienia, niezależnie od wyników badania. Jeżeli proch wytrzymuje próbę mniej niż jeden miesiąc, wskazuje to na obniżenie się stałości prochu, należy wtedy natychmiast z danej partji odebrać świeżą próbkę i zbadać proch z papierkiem metylfioletowym ponownie. Jeżeli proch wytrzymuje próbę mniej niż 20 dni, jest to oznaką daleko posuniętego rozkładu; w wypadku takim należy się zwrócić do przełożonej władzy o dyspozycję co do dalszego postępowania z daną partją. Przed wydaniem ostatecznej decyzji w sprawie rozkładającej się partji pożądanem jest, o ile możliwe, próbkę tego prochu przesłać do Picatinny Arsenal i poddać ją tam kontrolnej analizie.

W Picatinny Arsenal prochy poddaje się próbie przy 65.5° C. i próbie przy 134.5°C. Próba przy 65.5°C. polega na tem, że próbki prochu, umieszczonego w słoikach, przechowuje się w pomieszczeniu, w którem utrzymuje się stałą temperaturę 65.5°C. Wynik próby wyraża się ilością dni potrzebnych, aby w słoiku z próbką wytworzyły się dostrzegalne brunatne pary.

Jeżeli czas ten jest krótszy od 100 dni, wskazuje to na zmniejszenie się stałości prochu, a jeżeli krótszy od 30 dni, to stan prochu jest już groźny.

Z prochów dobrych próbki do badania przy temperaturze 65.5°C. zmienia się co 6 miesięcy i codziennie kontroluje się je.

Z prochów podejrzanych, dla zdecydowania sprawy ich dalszego przechowywania, bada się przy 65.5°C. próbki, odebrane z danej partji amunicji lub prochu w magazynie, gdzie proch był przechowywany w warunkach innych, niż próbki, przesłane pod nadzór do Picatinny Arsenal przy zakupie partji.

Próbę przy 134.5°C. wykonuje się z niewielką ilością prochu (2,5 gr.), umieszczając w probówce ponad prochem pasemko normalnego papierku metylfioletowego.

Jeżeli kolor papierka stanie się różowo-żółtym (barwy łososiny) przed upływem 60 minut lub brunatne pary wytworzą się aż do wierzchu probówki przed upływem 100 minut lub próbka wybuchnie

przed upływem 5 godzin, uważa się to za oznakę zmniejszonej stałości prochu i robi się próbę kontrolną.

Dyspozycję co do dalszego postępowania z daną partją prochu wydaje się na podstawie całokształtu wyników prób przy 65,5°C. i 134,5°C. i wyników, otrzymanych przy obserwacji próbek z 1/10-normalnym papierkiem metylfioletowym.

Proch bezdymny w amunicji bada się według zasad, podanych wyżej dla prochów luźnych.

Przy wydawaniu ładunków miotających dla obrony nadbrzeżnej podług zasady „partja na baterję", do każdej partji dodaje się 32 próbki po 8 uncyj prochu (250 gr.) dla obserwacji. Próbki te przechowuje się w magazynie razem z ładunkami, i co 6 miesięcy otwiera się jedną próbkę w celu wzięcia jej pod obserwację.

Ładunki miotające, wydawane od 1917 r. do 1922 r., na każde 5 ładunków mają dodany mały woreczek, zawierający 8 uncyj prochu tejże partji, co i w ładunkach. Miejsce ulokowania próbki wskazuje napis czerwoną farbą „Próbka dla obserwacji" na kawałku płótna, przyczepionym do skrzynki z ładunkami.

Jeżeli przy elaboracji i wysyłce ładunków nie zostały przygotowane próbki dla obserwacji w podany wyżej sposób, to należy odbierać te próbki z ładunków, uzupełniając odebraną ilość prochem o tychże balistycznych własnościach. W tym celu na każdą partję ładunków skład powinien otrzymać 5 funtów odpowiedniego prochu. W razie nieprzydatności tego prochu lub wyczerpania jego należy zapotrzebować nową partję.

M a t e r j a ł y   w y b u c h o w e   k r u s z ą c e. Badanie mat. wyb. kruszących ogranicza się obecnie do perjodycznego sprawdzania własności wybranych partyj głównych materjałów wybuchowych W tym celu odbiera się próbki tak, aby był reprezentowany każdy gatunek i każdy system fabrykacji i sprawdza się własności materjału według tych samych metod, jak to było robione przy odbiorze tego materjału.

Próbki do badań przechowuje się w Picatinny Arsenal, gdzie również wykonywane są i wszystkie badania.

A m u n i c j a. Badanie amunicji poza prochem ogranicza się do obserwacji przechowywanej amunicji, czy nie następuje wypacanie się materjału wybuchowego, czy metalowe części amunicji nie są rozjadane lub nie utleniają się i czy opakowanie przechowuje się w dobrym stanie. Badanie to ułatwia się przez przestrzeganie przepisów magazynowania, które nakazują, aby amunicja była rozsegregowana według wzorów i partyj i ułożona tak, aby znakowanie było dobrze widoczne.

Por. H. KRASIŃSKI.

ŁĄCZNOŚĆ

PODŁUG ODCZYTU WYGŁOSZONEGO W ROKU 1925 PRZEZ PŁK. PIECH. FRANC. L. LEROY W CENTRUM STUDJÓW TAKTYCZNYCH ARTYLERJI W METZ.

WSTĘP.

W czasie wojny światowej nie było zagadnienia bardziej drażliwego od zagadnienia łączności; nad żadnem też nie przeprowadzano tak zapalczywej dyskusji. To d-two nie mogło przekazać na czas rozkazów swym wykonawcom, to znowu artylerzysta nie mógł strzelać tam gdzie chciał.

Brak łączności! Jako rezultat: piechur opuszczony, samotny na polu bitwy.

Za każdym razem, kiedy ludzie zostają powołani do dokonania tego samego dzieła, powstaje jako odruch naturalny myśl współpracy. Zadanie kierowników polega na zapewnieniu całości i główną ich rolą staje się uzgodnienie wysiłków i jednostek i zespołów.

W dziedzinie wojskowości winna nam przewodniczyć ta ogólna zasada. Natychmiast po wyłonieniu myśli przewodniej, najważniejszem zadaniem d-twa winna być troska o zapewnienie uzgodnienia wysiłków, tak w ramach jednej broni, jak i między dwiema broniami sąsiadującemi.

Rozważając zagadnienie uzgodnienia wysiłków piechoty i artylerji, dojdziemy do przekonania, że nie polega ono poprostu na umiejętnem użyciu kilku dział lub plutonów towarzyszących. Zagadnienie to odkrywa szersze horyzonty: wtrąca się bowiem do zarządzeń poszczególnych szczebli d-twa, wspólnych obu broniom.

Rozpatrzymy całokształt problemu z punktu widzenia tej zasady.

Najprzód oddzielimy rysy najważniejsze, czyli *cechy łączności.*

Następnie rozpatrzymy sposoby zastosowane przed całokształtem walk, a zapewniające częściowo łączność w chwili potrzeby: *łączność doktryny.*

W dalszym ciągu określimy zarządzenia zapewniające łączność w ciągu jednego działania: *łączność zadania*, łączność przez rozkazy i plany użycia.

Badać będziemy potem łączność piechoty z artylerją *w czasie trwania samej walki:* napotykane trudności, próby robione dla ich uniknięcia, poniesione niepowodzenia.

Wreszcie zakończymy, podając kierunek w jakim należy pracować, celem uzyskania bardziej zadawalających rozwiązań tego problemu.

ROZDZIAŁ I.

Zasadnicze cechy łączności.

Bez względu czy to idzie o trzech, czy czterech walczących w polu zamkniętem, czy też o kilka armij sprzymierzonych, nie ulega wątpliwości, że „brak łączności" jest i był powodem licznych niepowodzeń i głośnych klęsk.

„Brak łączności"! Co należy przez to rozumieć?

Pod Alba Longa trzech Kuracjuszów pada *kolejno* pod uderzeniami jednego Horacjusza: brak łączności pomiędzy ludźmi w jednej grupie.

Pod Crecy chcą wszyscy rycerze zadać nieprzyjacielowi pierwsze uderzenie; potrącają się wzajemnie, wysiłki ich są *rozbieżne:* brak łączności w obrębie jednej broni.

Pod Pawią rzuca się kawalerja *przedwcześnie* na nieprzyjaciela i paraliżuje akcję artylerji: brak łączności między dwiema broniami sąsiedniemi.

Pod Forbachem korpus Frossard'a ulega *odosobniony*, podczas gdy korpus Bazaine'a pozostaje nieczynny w St. Avoxld: brak łączności między dwiema wielkiemi jednostkami.

W wojnach koalicyjnych armje sprzymierzone podlegają tylko wyłącznie rozkazom swych rządów; nieprzyjaciel rzuca się na jedną z nich, za słabą, aby móc się oprzeć *oddzielnie:* brak łączności pomiędzy armjami i pomiędzy narodami niby to sprzymierzonymi.

„Kolejno", „rozbieżnie", „przedwcześnie", „odosobniony", „oddzielnie", wszystkie te słowa wystarczają, aby scharakteryzować „brak łączności". Gdy jednak chodziło o określenie, co należy rozumieć przez „łączność", natrafiono na poważne trudności.

Jako dowód można przytoczyć to, co o tem mówią regulaminy francuskie, które się ukazały bezpośrednio przed wojną, w czasie wojny i natychmiast po wojnie światowej.

Regulaminy z przed wojny.

W regulaminach francuskich, które się ukazały krótko przed wojną (*Dowodzenie wielkiemi jednostkami* z 28 października 1913 r. i *Służba polowa* z 2-go Grudnia 1913 r.) znajdujemy tylko następujące wskazówki o łączności:

Jak najściślejsza *łączność* między poszczególnymi organami Dowództwa jest podstawową gwarancją powodzenia i koniecznością pierwszego rzędu (Sł. pol. art. 121).

Walka korpusu wymaga ścisłego i stałego współdziałania poszczególnych broni. (D. W. J. art. 111).

Każde natarcie mieści w sobie ścisłe współdziałanie piechoty z artylerją. Dowódca dywizji zapewnia łączność obu tych broni przez wyznaczenie im zadania. (Sł. pol. art. 23).

Co do *służby łączności* mówi regulamin:

Celem służby łączności jest uzgodnienie wysiłków, zapewniających ciągłość stosunku między oddziałami, biorącymi udział w jednem działaniu (Sł. pol. art. 23).

Pomiędzy jednostkami sąsiedniemi poparcie obopólne wynika przedewszystkiem ze zbieżności zadań, wyznaczonych przez wyższe Dowództwo (Sł. pol. 23).

W żadnym wypadku troska o połączenia boczne nie może pociągać za sobą osłabienia chęci działania lub opóźnienia samego działania (Sł. pol. art. 23).

W rezultacie, czy idzie o „łączność taktyczną", czy też o „łączność techniczną" stwierdzamy, że są one koniecznością; ale stwierdzamy również prawie jednocześnie, że wypływają one z zadań, nałożonych przez Wyższe Dowództwo.

Regulamin Piechoty (20 kwiecień 1914) daje następujące przepisy co do zachowania się baonu w walce obronnej:

Podczas działania dowódca baonu winien pozostawać w ścisłej... łączności ze swymi d-cami kompanji, z d-cą pułku, często z d-cą artylerji. Główną jego troską będzie zapewnienie zbieżności ognia piechoty i K. M. na te części terenu, gdzie atak nieprzyjacielski łatwiej się posuwa oraz urzeczywistnienie zgodności wysiłków w szczególności z artylerją. (art. 396).

Działoczyny artylerji polowej (8 wrzesień 1910) są bardziej jasne, gdyż mówią:

Jeżeli dyon ma za zadanie poparcie określonego natarcia, wtedy jego d-ca musi się porozumieć z d-cą oddziału piechoty wykonującym natarcie. Przedwstępne to porozumienie między wykonawcami jest podstawą łączności.

Podczas wykonania działania, d-ca artylerji musi się starać o pozostanie w styczności z d-cą piechoty przy pomocy wszystkich możliwych środków. (Część V § 38).

Trzeba jednak uznać, że w praktyce przepisy te są raczej martwą literą. Należy się w nich dopatrywać jedynie koncesji, utworzonej dla polemik i doświadczeń z lat poprzednich.

Regulaminy z czasu wojny.

W końcu 1917 ukazuje się *Instrukcja łączności dla wszystkich rodzajów broni.* Rozpoczyna się ona w ten sposób:

Łączność ma na celu:

— ciągłe informowanie d-twa o sytuacji jednostek podległych oraz dostarczanie im swoich decyzji;

— zapewnienie przekazywania wszystkich koniecznych wiadomości między poszczególnymi szczeblami d-twa, między jednostkami sąsiedniemi i poszczególnemi broniami, celem uzyskania zbieżności wysiłków, a w szczególności najściślejszego współdziałania piechoty z artylerją.

Dla zapewnienia łączności, trzeba nawiązać następujące połączenia:

1) Od przodu ku tyłowi;
2) Od tyłu ku przodowi;
3) Poprzeczne między jednostkami współdziałającemi w jednem działaniu.

Tak więc, po pierwszych walkach, w których raczej źle niż dobrze zastosowano przepisy regulaminowe, widzimy potrzebę wprowadzenia połączeń poprzecznych.

Przez te połączenia środki łączności w głąb zostają zdwojone. Jeżeli i one zawodzą, pozostaje jeszcze dla podwładnych możliwość uzgodnienia wysiłków zapomocą swojej inicjatywy, wyręczając w braku rozkazów czynności wyższego d-twa.

Jest to konieczność, którą przechodząc należy podkreślić.

Regulaminy powojenne.

Instrukcja o walce zaczepnej małych jednostek, z 4-go kwietnia 1919 r. przedstawia zagadnienie łączności w nowem oświetleniu.

Będąc owocem doświadczenia lat poprzednich a w szczególności roku 1918, dokument ten podaje w pierwszym rzędzie, co należy rozumieć przez wyraz „dowodzić". Dowodzić znaczy:

1) Poszukiwać wiadomości;
2) Przewidywać wypadki i im przeciwdziałać;
3) Wydawać rozkazy jasne i czuwać nad ich zupełnem wykonaniem;
4) Starać się poznać potrzeby swoich żołnierzy.... ;
5) ...utrzymywać ścisłą dyscyplinę....;
6) Być dumnym ze swego żołnierza;
7) Zachować we wszystkich okolicznościach zapał... i zimną krew.

Potem dodaje:

Zastosowanie tych zasad wymaga ciągłej styczności pomiędzy d-cą a jego oddziałem, łączności, którą d-ca winien się starać uskuteczniać osobiście i możliwie jak najczęściej we wszystkich okolicznościach.

W istocie jeżeli d-ca nie zna swoich podwładnych, a ci nie widzieli go przy pracy, śmiało można powiedzieć, że istnieje między nimi tylko łączność pozorna.

Ale żołnierz lub podwładny d-ca przywiązują się do swego d-cy, którego znają i widzą jak troszczy się o nich. Wiedzą, że straty ich nie pójdą na marne pod jego rozkazami; mają do niego ufność bezwzględną, gdyż są przekonani, że użyje wszelkich wysiłków aby im pomódz, ich podtrzymać lub wykorzystać ich powodzenie.

Od tej chwili, gdy dowódca wypowie jasno swój zamiar i określi dokładnie dokąd chce pójść, może być pewien, że mało będzie rozbieżności między jego zamiarami a ich wykonaniem.

Idzie tutaj o prawdziwą łączność moralną opartą na obopólnem zaufaniu. Obrazowo można to przedstawić określeniem, że jest tem w stosunku do łączności materjalnej, czem dzisiejszy szereg moralny dla dawniejszego materjalnego szeregu walczących.

Bez tej łączności moralnej u podstawy nie można się spodziewać niczego innego, jak tylko zawodów i braku spójności.

Dzieje się to powyższe tylko wewnątrz tej samej broni. Czy jednak zajdą te same warunki dla *dwuch broni sąsiednich,* jak piechota i artylerja?

Ograniczymy się do powtórzenia, że dużo było dowódców baonów lub pułków, którzy przypisywali niektóre ze swych niepowodzeń samemu faktowi, że działanie ich nie zostało poparte przez własną artylerję organiczną. Często też prosili, aby zawsze ten sam dyon artylerji dywizyjnej służył im do bezpośredniego wsparcia.

Ponieważ wszyscy zgadzali się na tym punkcie, nie możnaby posądzić tego lub owego dyonu, takiej lub innej artylerji dywizyjnej. Może się zdarzyć, że doskonały pułk art. pol. z rezerwy Nacz. Wodza rzucony w wir walki celem bezpośredniego wsparcia pułku piechoty, widzianego po raz pierwszy, da gorsze rezultaty od dywizyjnego pułku art. pol., mniej dobrego może, ale przyzwyczajonego juz do współpracy z omawianym pułkiem piechoty.

Ufność ta piechoty do swojej artylerji dywizyjnej i łączność obu broni pochodzą z częstej styczności osobistej ich oficerów między sobą; są one owocem wspólnej pracy podczas długich dni.

Zrozumienie przez artylerję całej ważności czynnika moralnego w kwestji łączności nie poszło prędko. Oto przykład:

Ze swoją skłonnością do podejrzenia, która należy do zasadniczych rysów umysłowości piechura, piechota zbita czasem przez kilka krótkich lub mylnych strzałów często sobie stawiała pytanie, czy artylerja dawała jej istotnie to poparcie, którego można było od niej wymagać.

Piechurzy domagali się gwałtownie o artylerzystów między sobą, „zakładników" jak mówiono czasem. Spodziewali się uzyskać w ten sposób lepsze wsparcie artylerji; zależało im na pokazaniu wszystkim, że artylerja jest między nimi, gotowa do działania ze znajomością rzeczy.

Jednakże środki materjalne łączności nie były wystarczającymi, aby artylerzyści mogli się porozumiewać zupełnie pewnie ze swojemi baterjami; tak że sposób łączności, którego domagała się piechota, wydał się im z początku zbytecznym.

Styczność pomiędzy piechurem a artylerzystą staje się mimo to coraz częstszą; artylerzysta poznając bliżej piechotę, zdaje sobie coraz lepiej sprawę, że nie należy jedynie brać pod uwagę czynnika materjalnego. Od tej chwili zastosowuje bez zastrzeżeń zalecony mu sposób łączności; jest to utworzenie *oddziału łącznikowego artylerji przy piechocie;* wszyscy wiedzą o wynikach tym sposobem osiągniętych.

Ostateczne doświadczenie wojny wykazuje stopniowe powiększenie się kąta, pod jakim rozpatrywano łączność.

Na początku uważa się łączność za automatyczną konsekwencję rozkazów do boju wstępnego lub natarcia, chociaż często nie odznaczają się one precyzją, szczególnie w odniesieniu do celów, które należy ostrzeliwać.

Po pierwszych walkach to całkiem teoretyczne pojęcie o łączności okazuje się zbyt powierzchownem i tembardziej niewystarczającem, im dłużej trwają walki i gdy rozwija się pojęcie o działaniu w głąb. Sieć łączności rozwija się coraz bardziej; okoliczności zmuszają do nawiązywania innych połączeń prócz połączenia od przełożonego do podwładnego; styczność między artylerzystą a piechurem staje się coraz częstszą; połączenia poprzeczne uzyskują niezaprzeczone prawo bytu.

Doświadczenie jednak w dalszym ciągu wykazuje, że to jeszcze nie wystarcza. Zjawia się potrzeba istnienia najsamprzód łączności dowódcy ze swoją jednostką i organów wykonawczych pomiędzy sobą. Nie jest ona prostą kwestją środków materjalnych, technicznych środków łączności; pochodzenie jej jest istoty psychologicznej.

Przeto „łączność taktyczna“ z jednej a „łączność techniczna“ z drugiej strony umyślnie zespolone na początku, trzeba teraz rozdzielić i rozpatrywać oddzielnie; obecnie rozpatrywać będziemy tylko łączność taktyczną.

ROZDZIAŁ II.

Łączność doktryny.

Wszyscy dowodzący, bez względu na ilość dowodzonych, tworzą to co się ogólnie nazywa dowództwem. Z istoty swego określenia poszczególne szczeble dowództwa winny współpracować mając na celu dokonanie dzieła, ustalonego dla całości.

Jak długo niema czynnej styczności z nieprzyjacielem każdy z tych szczebli d-twa cieszy się swobodą działania (wyjąwszy konieczności rzędu materjalnego) w granicach ustalonych przez szczebel przełożony. W tym wypadku niema żadnych trudności do współpracy z całością.

Sytuacja jednak się zmieni od chwili gdy znajdziemy się w obecności przejawów działalności nieprzyjacielskiej.

W pewnej chwili każdy szczebel d-wa, za popędem rozkazów otrzymanych z góry i pod wrażeniem wiadomości otrzymanych z dołu, musi powziąć szybką decyzję, zrobić akt inicjatywy. I musi to zrobić natychmiast, gdyż działanie jego jest zależne od woli przeciwnika, którą należy złamać.

Znajdujemy się więc w obecności działań pobudzonych przez wymagania albo perypetje walki, a nie kierowanych wprost przez szczebel przełożony dowództwa.

Jak należy więc postępować, aby nie przeciwdziałać całości?

A) Łączność doktryny.

Zanalizowawszy więzy, które winny łączyć poszczególne szczeble d-wa, można przewidzieć pierwsze rozwiązanie.

Zmienne losy działania wymagają decentralizacji wysiłków; czy nie można jednak poszukiwać zbieżności tych wysiłków w jednym kierunku określonym, dając najpierw odpowiednie wyszkolenie wojenne poszczególnym szczeblom d-wa?

Inaczej mówiąc, czy nie można już w czasie pokoju nawiązać między poszczególnymi szczeblami łączności duchowej, mającej dopiero wydać owoce na początku wojny? Dochodzimy więc do zastanowienia się nad tem co nazwaliśmy łącznością doktryny.

Nad kwestją tą szeroko debatowano we Francji w ciągu lat ostatnich; wystarczy podać tych kilka zdań, dostatecznie określających co o niej mówiono lub pisano:

„Po 35 latach namysłów i chodzenia poomacku udało się naszemu Uniwersytetowi wojskowemu oddzielić doktrynę, opartą na niewzruszalnych danych historycznych i zgodną z kardynalnemi zasadami sztuki wojennej..."

Albo:

„Armja Francuska w przeddzień wojny, nie miała dobrze ustalonej doktryny..."

Albo jeszcze:

„Przebiegając nasze regulaminy przedwojenne znajdujemy w nich wszystkie wskazówki potrzebne do przygotowania i wykonania działań, a których zbiór wytwarza doktrynę wojenną..."

Albo w końcu:

„Wydawało się, że znano jedyne rozwiązanie, ale po pierwszem starciu wszystko się chwieje lub zapada. Dawna doktryna zamiera opuszczając stare zasady; tak szybko rozwija się dalej, że nic jej nie pozostaje".

Po przeczytaniu tych sprzecznych zdań, wydawałoby się, że istnieje w dziedzinie słów, a zatem i w dziedzinie myśli wielkie pomieszanie pojęć. Trzeba to wyjaśnić:

Badając czyny wojenne przeszłości, oddzielono kilka prostych zasad, prawd prawdziwego zdrowego rozsądku. Zasady te opierają się na znajomości człowieka; są one niezależne od badanej epoki historycznej i od środków używanych; są one nieliczne; całość ich tworzy *doktrynę*, w prawdziwem tego słowa znaczeniu.

Oparta na głębokiej znajomości człowieka, doktryna jest niewzruszalną. Gdyż w istocie jedynie tylko człowiek prowadzi wojnę, a nie środki, któremi rozporządza, bez względu na ich udoskonalenie: to nie karabin maszynowy zabija, ale człowiek, który go obsługuje.

Niech tylko doktryna i jej zasady będą dobrze znane, a zapanuje między wszystkimi jej sługami łączność niezamącona.

Trzeba jednak uznać, że chodzi tu o łączność wyższego rzędu, wymagającą głębszych studjów przedwstępnych a *szczególnie* dużo rozwagi i rozsądku. Rozpatrując różnicę pomiędzy człowiekiem a środkami jakiemi się on posługuje, możnaby dojść do następującego pytania: „Na co przydałoby się mieć wojsko zaopatrzone w najbardziej nowoczesne uzbrojenie, jeśliby ono porzuciło swoją broń przy pierwszem starciu z nieprzyjacielem?"

Doświadczenie nas uczy, że czynniki rzędu materjalnego oddziaływują na czynniki istoty moralnej; że wartość uzbrojenia, będącego w rozporządzeniu żołnierza, wpływa na jego wartość bojową; że przy równych innych danych, wojsko, umiejące obsługiwać dobre karabiny maszynowe i dobre działa ma większą ochotę do walki, niż przy posiadaniu uzbrojenia mniej wartościowego.

Rozdzielić czynniki o podłożu moralnym z jednej strony, a czynniki zmienne rzędu materjalnego z drugiej, nie znaczy wcale przeciwstawić ich jedne drugim. A może w tem częstem i mimowolnem przeciwstawianiu należy szukać powodów, dla których łączność doktryny nie daje zawsze i wszędzie zupełnej gwarancji.

B) Łączność sposobów wykonania.

Na marginesie doktryny i zasad, o których mówiliśmy, znajdujemy opinje, systemy, sposoby wykonania, których zastosowanie w pewnej chwili wydaje się korzystnem dla ich apostołów.

W tych wypadkach sposoby lub opinje faworyzowane przez swych zwolenników i nadmiernie wywyższane, zajmują miejsce zasad, a nawet ich nazwę.

W ten sposób całokształtowi zasad niewzruszalnych z jednej, oraz niektórych sposobów zalecanych z drugiej strony, nadano nazwę doktryny, albo raczej „doktryny użycia".

Tak określona doktryna ulega ciągłej ewolucji. Jest ona dziełem jednego lub kilku ludzi, którzy innym uprzystępnili swoje doświadczenie w danej chwili. Oficerowie w ciągu swej służby pokojowej widzą kolejną zmianę doktryny co 10 lat w przecięciu. W czasie wojny zdarzenia postępują szybciej; oficerowie widzą ukazujące się w bliskich odstępach czasu instrukcje, ustalające doktrynę chwili, instrukcje które jednak czasem nie mogą nadążyć za zdarzeniami.

Sposoby wykonania zależą w wielkiej mierze od środków będących do rozporządzenia, albo dokładniej od nabytej wiedzy o użyciu tych środków.

Dając wykonawcom nowe środki do rąk, naprzykład wyposażając ich w nowy sprzęt, daje się im równocześnie prawidła niezbędne do obsługi sprzętu i zapewniające jego użycie. Te początkowe prawidła mogą być jedynie zbliżone; po lepszem poznaniu wszystkich właściwości danego sprzętu zostają później wydoskonalone.

Wynika stąd konieczność ciągłego rozwoju znajomości o właściwościach środków będących do rozporządzenia.

Dla ludzi działających wspólnie zapomocą tych środków narzuca się także konieczność rozumienia się wzajemnie, używania tego samego języka, a to nas przedewszystkiem zajmuje.

Wśród tej nieuniknionej ewolucji zasad użycia, każdy ze szczebli d-wa miałby tendencję zalecania niektórych sposobów, uważanych przez niego za najlepsze, kształtując je regulaminowo dla swych podwładnych, a co za tem idzie — zmuszając do postępowania na swój sposób.

Dopóki poszczególne szczeble działały oddzielnie niedogodności te byłyby nieznaczne. Ale raz poprowadzone na jedno pole bitwy: co za zamęt! Nierozumiałyby się wzajemnie, zupełny brak łączności.

Wynika stąd konieczność „związania" razem wszytkich szczebli d-twa zapomocą *jednej* doktryny użycia takiej, jaką określiliśmy przed chwilą. Znamy jej słabe strony; naszym więc obowiązkiem będzie czuwać, aby zasady na których jest opartą nie zostały spaczone błędami.

Przykład:

Zasady użycia tej samej baterji 75 czy to w r. 1897 w chwili ukazania się tego sprzętu, czy też w 1914 po kilku tygodniach kampanji, czy też w 1918 na końcu wojny nie pozostały wcale te same: możliwości użycia i właściwości sprzętu zostały lepiej poznane; sposoby się zmieniły; doktryna użycia przeszła całą ewolucję.

Inny przykład:

W 1918 r. piechota francuska rozporządza wielką ilością czołgów; nieprzyjaciel nie. Oto wyższość, którą należy wykorzystać natychmiast i do maximum. Zapewnia się wyszkolenie i ustala doktrynę użycia, opartą na dotąd uzyskanej znajomości tego sprzętu: stąd łączność w sposobach wykonania, której korzyści były niezaprzeczone, chociaż nic nam nie mówi, czy po niejakim czasie sposoby te pozostaną skuteczne.

Tylko zaskoczenie daje korzyści przy zastosowaniu tych sposobów walki, które pozatem z samego założenia są złudne.

W 1917 r. czyni się olbrzymie przygotowania artylerji celem poprzedzenia natarcia; w 1918 skraca się te przygotowania, naciera się nawet bez przygotowania artylerji: natarcia się udają. Dlaczego? Nie dlatego, aby nowy sposób był sam przez się niezawodny,

ale że ci, którzy go zastosowali, dobrze go znają, ufali mu i użyli go w tajemnicy przed nieprzyjacielem.

We Francji zadosyć uczyniono w ciągu wojny tym wymaganiom łączności sposobów wykonania tworząc „centra wyszkolenia" jak np. w Vitry dla artylerji.

Niedawno jeszcze walczący obznajmiali tych, którzy dopiero mieli się posługiwać temi środkami, z korzyściami jakie sami z nich wydobyli: wspólny język zapanowywał między nimi.

Z innej strony d-two mogło syntetyzować, będąc lepiej poinformowanem i bliższem trudności wykonania. Było ono w możności wykorzystania do maximum nowych środków, zanim ich jeszcze nie przeczuł nieprzyjaciel.

Nic bardziej w tym względzie nie będzie przekonywującego, jak przeczytanie raportu von Below'a o naukach jakie należy wyciągnąć z bitwy nad Sommą.

Ale działo się to podczas wojny. Obecnie nie mamy więcej przy sobie doświadczenia, któreby mogło utwierdzić lub obalić wartość takiego lub innego sposobu działania.

Dla samego faktu, że wykonawcy nie przeszli jeszcze próby ogniowej, będzie możliwem pomimo to zebranie korzyści z użytku znanych już sposobów działania, podobnych do korzyści, jakie daje zaskoczenie; pod warunkiem naturalnie poprawnego zastosowania tych sposobów.

W ten sposób armja francuska, w toku pierwszej bitwy ostatniej wojny została zaskoczoną działalnością ciężkiej artylerji niemieckiej, chociaż i Niemcy byli zaskoczeni ze swej strony działalnością francuskiej artylerji polowej.

Można więc twierdzić, że wprowadzona w czasie spokoju łączność sposobów wykonania, chociażby była częściowo znaną nieprzyjacielowi, pozwala na uzyskanie korzyści dających się porównać z korzyściami, jakie dała w czasie wojny. Jednakże nie należy tracić z oczu faktu, że z chwilą gdy środki się przekształcają, z chwilą kiedy wiedza o użyciu tych środków się udoskonala, doktryna użycia musi również się przekształcać, doskonalić.

Należy ją więc rozwijać nieustannie, aby nie pozostała w pewnej chwili wtyle „o jeden rok" lub „za jedną armją". Trzeba ją stale utrzymywać na odpowiednim poziomie, a nawet trochę wyżej od kolejnej ewolucji środków.

ROZDZIAŁ III.

Łączność zadania.

Na początku każdej działalności wojskowej bez względu na jej rozmiary, znajduje się *zadanie,* które musi zostać wypełnione przez całość wykonawców.

To zadanie, które musi być doskonale określonem, jest podstawą rozkazów do boju wstępnego. W związku z tem wszystkie działania, wykonane przez ich wykonawców, a w szczególności przez piechurów i artylerzystów, zostają ściśle związane pomiędzy sobą.

Wydawałoby się, że łączność winna być tym sposobem doskonale zapewnioną; doświadczenie poucza jednak, że nie zawsze tak jest.

A dlaczego?

A) *Łączność myśli.*

W pierwszym rzędzie każdy szczebel d-twa ma swą indywidualność, swój charakter. Szamocąc się z trudnościami wykonania rozwiązuje je podług swego temperamentu; często nawet staje się skłonnym do zapomnienia, że wchodzi w skład jakiejś całości, albo znowu sądzi, że ma w niej najważniejszą rolę do odegrania.

Nie wystarcza więc dobrze określić zadania, trzeba jeszcze, aby każdy ze szczebli d-twa był silnie przesiąknięty myślą swego d-cy. Otóż ta łączność myśli nie jest łatwą do urzeczywistnienia.

D-ca może tylko wtedy naprawdę narzucić swą myśl wszystkim, jeżeli wszyscy mają do niego zaufanie i gdy poziom jego wiedzy fachowej nie budzi żadnych wątpliwości. Z jego strony wymaga to jednakowej znajomości poszczególnych broni lub jednostek, będących pod jego rozkazami.

Czy można jednak praktycznie posiadać tę jednakową znajomość poszczególnych broni? Ogólnie lepiej się zna broń, z której się wyszło: długoletnia praca w niej pozostawia swoje piętno. W każdym razie można posiąść zdrowe wiadomości o wszystkich broniach i o ich możliwościach działania i sposobach walki.

Z drugiej strony trzeba, aby d-cę wszyscy zrozumieli.

Czy na to wystarcza umieścić w rozkazie operacyjnym lapidarne zdanie, streszczające myśl przewodnią manewru? Nie, nie wystarcza: trzeba koniecznie widzieć się ze swymi podwładnymi, aby im myśl swą rozwinąć.

Podniosą oni wątpliwości, to naturalne, gdyż chcą pokazać, że się rozumieją na rzeczy, a głównie dlatego, że trudności wykonania rzucają im się natychmiast w oczy. Po wytłómaczeniu jednak wszyst-

kiego, d-ca i podwładni zgodzą się; myśl przewodnia manewru będzie dobrze zrozumianą przez wszystkich, rozkaz ją tylko uświęci.

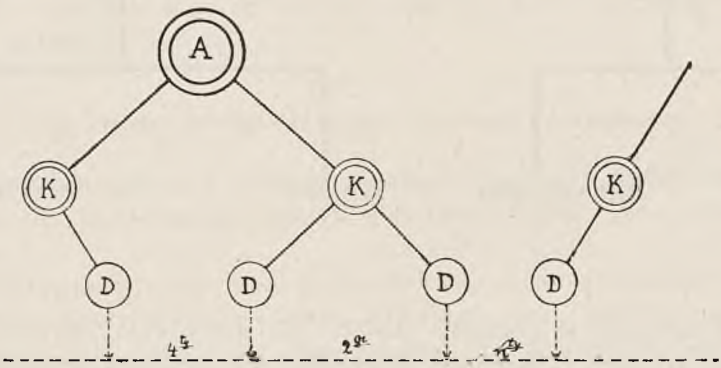
Na poparcie tego co powiedziano, wystarczy odnieść się do zdarzeń ostatniej wojny, przypomnieć sobie, co robiono przed każdem działaniem, zarówno jak i przypomnieć sobie indywidualność d-ców, którzy kierowali działaniami.

B) *Łączność rozkazów.*

Z jednego rozkazu początkowego wypływa cały potok *rozkazów*, wydanych przez kolejne szczeble d-twa. Przejdźmy odrazu do zbadania więzów łączących te rozkazy; ogólnie można powiedzieć, że więzy te rozluźniają się tembardziej, im większą jest liczba szczebli oddzielających je od tego samego rozkazu początkowego.

Weźmy naprzykład rozkazy wyszłe ze szczebla armji.

Rozkazy te dają początek rozkazom korpusów podległych, które ze swej strony dają początek rozkazom dywizyjnym. Stwierdzamy, że rozkazy dwu dywizyj sąsiednich, należących do dwu różnych korpusów, są mniej związane między sobą od rozkazów dwu dywizyj sąsiednich, należących do tego samego korpusu (rys. 1).



rys 1.

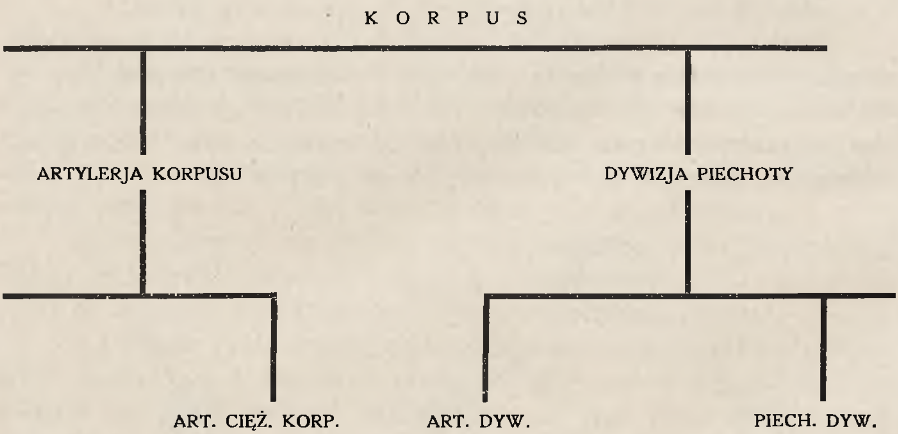
Można to sobie łatwiej wyobrazić posługując się stopniami pokrewieństwa łączącemi członków jednej rodziny. Można np. powiedzieć w wyżej wymienionym wypadku, że rozkazy dwu dywizyj sąsiednich, należących do jednego korpusu, są związane w drugim stopniu; że rozkazy dwu dywizyj sąsiednich, należących do dwóch korpusów tej samej armji, są związane w czwartym stopniu.

Widać także, że zapewnienie łączności między dwoma dywizjami sąsiedniemi, należącemi do dwu stykających się armij, będzie

o wiele gorsze, niż gdyby te dywizje należały do jednej armji. Stąd uznana przez wszystkich korzyść wyboru swoich punktów natarcia w styku dwu wielkich jednostek, a tembardziej jeszcze w styku dwu grup armij sojuszniczych, z czego nie omieszkali Niemcy skorzystać na wiosnę 1918 r.

Sprobujmy dojść do podobnych wniosków, analizując więzy łączące działania piechoty z artylerją w obrębie jednego korpusu.

Chcąc odnaleźć wspólny początek rozkazów będących źródłem działania obu tych broni, należy, w odniesieniu do artylerji ciężkiej korpusu, dojść do szczebla korpusu. W odniesieniu do artylerji dywizyjnej wystarczy dojść do szczebla dywizji (rys. 2).



Rys. 2.

Rozumując w podobny sposób jak poprzednio, powiemy, że rozkazy artylerji i piechoty dywizyjnej są związane między sobą w drugim stopniu, podczas gdy rozkazy piechoty dywizyjnej i artylerji korpusu, tylko w czwartym.

Uwaga ta na temat łączności jest podstawową.

Należy tutaj szukać prawdziwej racji bytu szczebla artylerji dywizyjnej.

W istocie jakie mogą być zadania artylerji na polu bitwy?

Zadania te można zgrubsza podzielić na następujące kategorje:

— wspieranie i osłanianie piechoty;

— niszczenie przeszkód przeciwstawiających się posuwaniu piechoty;

— zwalczanie artylerji;
— wzbranianie.

Zadań dwu pierwszych kategorji nie można wypełnić bez stałej łączności artylerji z piechotą; skutkiem czego obowiązek ten ciąży normalnie na artylerji dywizyjnej. Zadania dwu ostatnich kategorji przypadają przeto artylerji korpusu, mającej lepsze warunki dla jak najlepszego wykorzystania właściwości artylerji, jako takiej.

Zauważmy jednak, że artylerja korpusu jest powołaną do działania poza obrębem artylerji dywizyjnej, że w niektórych wypadkach winna jej jednak swą działalność podporządkować, a czasem nawet ją zastępować w razie przesuwania.

Z innej strony, artylerja dywizyjna jest powołaną do współpracy w powszednich zadaniach artylerji korpusu; w tym wypadku winna być całkowicie lub częściowo podporządkowaną d-cy artylerji korpusu.

Łączność artylerji korpusu z artylerją dywizyjną, winna więc istnieć stale, niezależnie od rozkazów d-cy korpusu. Wiadomo, że utrzymanie jej należy do d-cy artylerji korpusu.

Wracając do tego, co nas najbardziej zajmuje, widzimy, że najgłówniejszym obowiązkiem artylerji dywizyjnej jest praca w łączności z piechotą. Zapewnienie współdziałania obu tych broni należy do d-cy dywizji; zbadamy więc zbliska łączność piechoty i artylerji w toku walki w ramach dywizji.

C) *Sposoby zapewniające łączność początkową.*

Dywizja daje swe rozkazy piechocie i artylerji dywizyjnej. Jak zabrać się do związania działań obu broni o tak różnej charakterystyce?

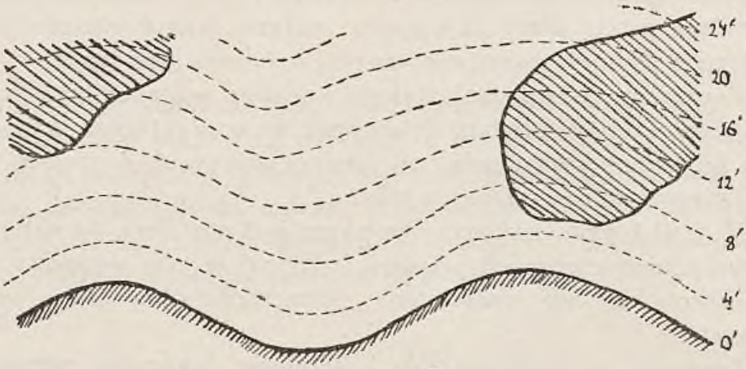
Przypuśćmy np., że w pewnej chwili piechota znajduje się na linji znanej i wyraźnie określonej. Tak długo, póki piechota pozostanie w miejscu, nie będzie nic łatwiejszego, przynajmniej w teorji, jak nakazać artylerzystom zniszczenie przeszkód położonych przed linją piechoty bez przeszkadzania piechocie.

Niech tylko piechota, dla wykonania przypadającego jej zadania, ruszy naprzód! Powstają natychmiastowe trudności określenia, gdzie znajduje się ona za dziesięć, dwadzieścia, trzydzieści minut.

Dla rozwiązania ich tworzymy najsamprzód hipotezę: przypuszczamy, że piechota posuwać się będzie z szybkością ściśle określoną: 25, 33, 40, 50 m. na minutę.

Wychodząc z tego założenia, oraz biorąc tę hipotezę za rzeczywistość, wnioskujemy w jakich miejscach znajdować się będzie pie-

chota o takiej lub owej godzinie: od tej chwili powracamy do wypadku poprzednio rozpatrywanego i nic nie będzie łatwiejszego, zawsze w teorji, jak zniszczenie przeszkód i ustalenie godziny wstrzymania ogni (rys. 3).



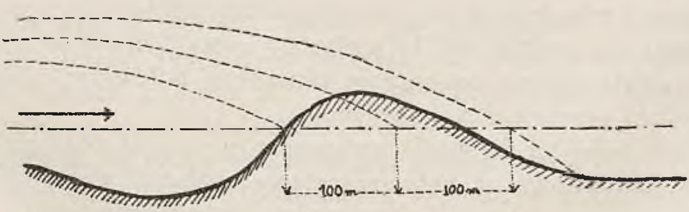
rys 3.

Po sprowadzeniu tej hipotezy do pewnika, można przypuścić, że pozwala ona na uregulowanie działalności artylerji ze znajomością rzeczy, bez względu na zastosowane rodzaje ogni, jakoto: ruchomy ogień zaporowy,ześrodkowanie ognia, kolejne przedmioty natarcia.

Teraz kilka słów o tych rodzajach ognia jedynie z punktu widzenia łączności z piechotą.

Ruchomy ogień zaporowy. — Przypuśćmy, że piechota posuwa się naprzód z szybkością 100 m. na 4 min. Chcemy np. aby pociski co cztery minuty uderzały w ziemię o 100 m. dalej niż poprzednie.

Posiadając dobrą mapę można dokładnie obliczyć podniesienie, jakie należy dać działom. Obliczenia te są długie; kształty terenu,



rys. 4

który należy przebyć, odgrywają ważną rolę, nie dającą się zaniedbać: przeciwstoki skracają donośność; stoki ją przedłużają; a w ostatnim wypadku problem staje się trudnym do rozwiązania, jeżeli stok będzie mniej więcej równoległym do części końcowej toru lotu pocisku (rys. 4)

Podczas walk na froncie ustalonym artylerzyści oswoili się z tego rodzaju obliczeniami; ale w wypadkach nagłych lub w wojnie ruchowej nie mogli posunąć dokładności tak daleko. Często musieli się ograniczać do automatycznych powiększeń celownika od 100 m. do 100 m. (lub odpowiadającego mu kąta celownika).

Wszystkie te dane zmuszają nas do określenia ruchomego ognia zaporowego jako sui generis obłożenie w czasie oznaczonym każdego hektara przebytego terenu określoną ilością pocisków, a to bez względu, czy opór na jaki piechota napotyka jest słabym lub mocnym.

Ale właśnie dzięki sztywności swego mechanizmu, ruchomy ogień zaporowy świetnie materjalizuje swą działalność: piechota widzi go ciągle i dlatego też, jeżeli raz nacierała za gęstym i dobrze wykonanym ruchomym ogniem zaporowym, nabiera skłonności do wiary, że każden inny sposób jest tylko oszczędnym paljatywem.

Ruchomy ogień zaporowy, choćby tylko z punktu widzenia łączności piechoty z artylerją, winien zasługiwać na coś więcej, niż niełaskę, w którą obecnie zdaje się popadać.

Ześrodkowania ogni. — Innym sposobem bardziej pociągającym są kolejneześrodkowania ogni.

Zamiast rozsiewać ognie artylerji prawie równomiernie na całej powierzchni danego terenu,ześrodkowuje się je na miejscach, gdzie piechota winna napotkać na najsilniejszy opór. Określenia tych celów dokonuje się zapomocą posiadanych wiadomości albo zapomocą hipotez, które się tworzy, stawiając się w położenie nieprzyjaciela.

Na tak uzyskane miejsca skupia się kolejno i w wielkiej ilości ognie swej artylerji. Trzeba te ognie kolejno wstrzymywać w chwilach, kiedy piechota dochodzi do ostrzeliwanych celów. Godziny wstrzymania ogni określa się tak samo, jak w wypadkach ruchomego ognia zaporowego; przyjmujemy za pewnik hipotezę, opartą na szybkości posuwania się naprzód piechoty.

Znane są ogromne zalety materjalne i moralne, jakie przedstawiają ognie wykonane w dawkach gwałtownych (skupionych) na miejsca wyżej określone; znana jest również ważność rozumnego rozłożenia ogni. Ale trzeba tu uwydatnić, że w tym wypadku łączność działań piechoty i artylerji staje się bardziej delikatną i wrażliwą, niż w wypadku ruchomego ognia zaporowego.

Posuwająca się piechota nie ma przed sobą więcej stałych ogni, lecz ognie... przerywane. Zapewne — czas trwania tych przerw ogniowych został podanym; lecz któż może zapewnić, że piechur będzie się znajdować w owej chwili w miejscu przewidzianem? Może jeszcze będzie bliżej, a może nawet już dalej.

Kolejne przedmioty natarcia. — Musimy stwierdzić, że ruchomy ogień zaporowy lub też zeŝrodkowanie ognia, są obarczone wspólnym błędem dziedzicznym; jest nim hipoteza oparta na szybkości posuwania się piechoty.

Otóż jednostki piechoty nie dostosowują się wcale w swoim pochodzie do praw balistyki zewnętrznej, a starannie wypracowany synchronizm, między ich posuwaniem się a ogniami artylerji, zanika zwykle po niejakim czasie od chwili wprawienia go w ruch.

Podczas gdy ognie artylerji prowadzą dalej swój pochód bezwzględny, piechota opóźnia się przez cały szereg małych oporów lokalnych. Im dalej czas upływa, tem bardziej uwydatnia się ta rozbieżność i wkrótce nawet, obie piechoty pozostają same naprzeciw siebie.

Naturalnie starano się zapobiec temu brakowi łączności; zastosowywano różne paljatywy, z których jeden został oparty na następującem spostrzeżeniu: ponieważ pożądany synchronizm istnieje przy wyjściu natarcia, trzeba będzie tylko powiększyć ilość tych podstaw wyjściowych. Do tego wystarczy podzielić teren na szereg kolejnych pasów natarcia.

Pasy te natarcia należy określić, licząc się z prawdopodobnym oporem; winny one być dostatecznie liczne, aby przy ich przebywaniu ograniczyć do minimum skutki rozbieżności działań artylerji i piechoty.

Zauważmy pozatem w tym względzie, że w niektórych wypadkach d-two nie rozporządza dostateczną ilością środków dla przeprowadzenia natarcia na całym froncie. Chcąc nie chcąc musi także i z tego powodu określić kolejne pasy natarcia tak wszerz jak i wgłąb.

Ten rodzaj ognia, polegający na podzieleniu terenu na kolejne pasy natarcia, jest bardzo pociągającym. Oddał on realne usługi; ma jednak i swoje wady.

W istocie nie widzi się więcej ogni bezpośredniego wsparcia, wędrujących samopas w przestrzeni na 2 lub 3 km. przed piechotą, którą mają „wspierać". Ale ta urywana kolejność celów może być powodem udręczenia piechoty i jej przedwczesnego wyczerpania.

Przykład: zdobywa ona bez wielkiej trudności pierwszy przedmiot natarcia; nieprzyjaciel jest w zamieszaniu; czuć, że wystarczy natychmiastowe wykorzystanie pierwszego powodzenia, aby zdobyć drugi przedmiot natarcia prawie bez walki. Czy trzeba więc, aby w tej właśnie chwili własna artylerja nam przeszkadzała w posuwaniu się naprzód, starając się o danie nieprzyjacielowi czasu, koniecznego do uzgodnienia na nowo swych środków oporu?

Wyższe dowództwo francuskie, nazajutrz po natarciu z 18 lipca 1918 r. zwróciło się z zapytaniem do uczestniczących w niem d-ców

pułków i baonów o ich zdanie w sprawie ważności ustalania pośrednich przedmiotów natarcia.

W całości zdania były następujące:

Tam, gdzie natarcie posunęło się bez zbytnich przeszkód, zainteresowani wyrazili zdanie, aby nie ustalać zbyt bliskich siebie pośrednich przedmiotów natarcia. Opinję swoją poparli faktem, że zatrzymanie się na przedmiocie pośrednim, według ustalonego czasu zgóry dla wszystkich jednostek, pociągnęło za sobą dotkliwe straty i załamanie się rozmachu jednostek nacierających.

Przeciwnie, tam gdzie w stosunku do przewidzianego rozkładu czasu doznano od początku pewnego opóźnienia z powodu lokalnych oporów, które należało przełamać, zainteresowani prosili o ustalenie zawsze pośrednich przedmiotów dosyć zbliżonych do siebie.

Widać z tego, że ognie wspierające są w samej swej istocie ogniami okolicznościowymi; utrzymanie łączności ogni z pochodem piechoty prowadzi nas do zachowania wszystkich rodzajów ogni, przed chwilą zanalizowanych, z których każdy dał już wyniki. W każdym poszczególnym wypadku, trzeba będzie wybrać rodzaj ognia po dokładnem rozważeniu wszystkich „za" i „przeciw"; często nawet najlepiej będzie kombinować je z sobą. A nadewszystko, żadnego z nich a priori nie odrzucać!

Przypuszczając, że się zna dokładnie cele, które trzeba będzie ostrzeliwać, przypuszczając również, że się ma dostateczne siły do ich gwałtownego i dokładnego ostrzeliwania, pozostaje zawsze jedna największa trudność: oznaczenie godzin rozpoczęcia i wstrzymania ogni.

Trudność ta jest tak wielką, że zmusza do zmiany początkowego założenia całego problemu. Ognie artylerji nie towarzyszą już więcej piechocie w jej posuwaniu się naprzód i nie dostosowywują się do jej pochodu. W istocie d-two w pierwszym rzędzie przewiduje manewr piechoty, następnie dostosowuje do niego ognie artylerji, a wkońcu nakazuje piechocie posuwać się tuż wślad za pociskami.

Dla piechoty będzie odtąd często korzystnem przewidzenie tempa bardzo wolnego, oraz jak najczęstszych przystanków. Zerwanie łączności stanie się wtedy mniej prawdopodobnem; wypadki, w których piechota musiała się niecierpliwić w oczekiwaniu na dalsze posunięcie się ogni artylerji, są nieskończenie mniej liczne od wypadków odwrotnych.

D) *Luki.*

Rozpatrywaliśmy dotąd tylko najprostsze wypadki. W istocie przyjęliśmy w założeniu, że znamy dokładnie sytuację wszystkich

naszych elementów w chwili wydawania rozkazów; że znamy również miejsca, w których napotkamy opór; oraz wkońcu, że nieprzyjaciel, dobre dziecko, pozwoli nam działać na nasz sposób. Instynktownie zbliżyliśmy się do warunków wojny pozycyjnej.

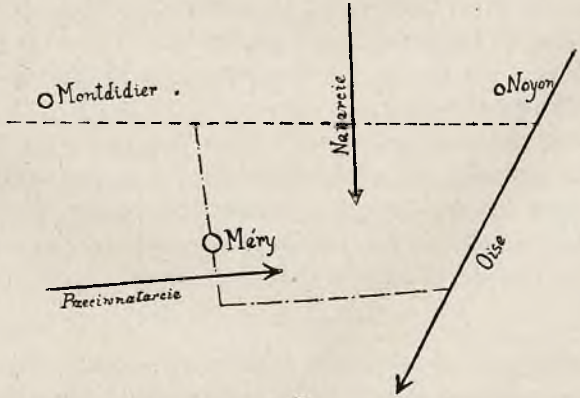
Cały problem staje się bezporównania więcej skomplikowanym w wypadku wojny ruchowej. Analizując go, znajdujemy, że charakteryzują go dwa czynniki nieprzebłagane, usiłujące stale zerwać łączność, a mianowicie: niepewność co do *stanowiska nieprzyjacielskiego* w chwili, gdy się go osiągnie, oraz *niepewność reakcji nieprzyjaciela w toku samej walki.*

1° Niepewność co do stanowiska nieprzyjacielskiego w chwili osiągnięcia go. — Redagując i wydając rozkaz uwzględniamy znane w danej chwili wiadomości o sobie i nieprzyjacielu. Otóż wiadomości te w tej właśnie chwili odnoszą się już do faktów przeszłości, podczas gdy rozkaz nasz mierzy w fakty przyszłości. Ponadto w miarę jak rozkaz nasz schodzi po całej drabinie hierarchicznej, pułkach, baonach, dyonach, a jest to dla nas okolicznością obciążającą, fakty, na których się on częściowo oparł, stają się coraz bardziej przestarzałemi.

Nie twierdząc, jak to nieraz robiono, „że niema rozkazu, któryby przed wykonaniem nie nosił w sobie ryzyka być niewykonalnym" można jednak przypuścić, że rozkaz stawia czasem w zakłopotanie swych odbiorców w chwili, gdy go otrzymują.

Dla lepszego zobrazowania podajemy epizod z przeciwnatarcia pod Méry.

W czerwcu 1918 r., podczas gdy wojska francuskie opierają się nieprzyjacielowi na odcinku pomiędzy Oise'ą a Montdidier'em, wyższe d-two sprowadza na miejsce wojska, mające przeprowadzić przeciwnatarcie (rys. 5).



rys. 5.

Przeciwnatarcie ma się rozpocząć 11 czerwca o godz. 11-ej; rozkazy dywizyjne zostają wydane 10-go w ciągu wieczora; pułki otrzymują rozkaz w nocy; artylerja zajmuje stanowiska nad ranem i ma rozpocząć swe ognie przygotowujące natarcie o godz. 10'30.

Otóż artylerja jest już na stanowisku; ma amunicję; może oddać dowolne ilości strzałów. Dobrze, ale na co strzelać? Gdzie znajduje się linja nieprzyjacielska o godz. 10-ej? Gdzie przechodzi linja własna? Czy linje te zmieniły się od wczoraj wieczór, t. zn. od chwili wydania rozkazów?

Dla zapewnienia łączności działań obu broni w tych warunkach pozostaje jedynie wyobrażenie sobie czegoś w rodzaju frontu fikcyjnego, na którym należy skupić pierwsze ognie artylerji i począwszy od którego trzeba będzie się starać o urzeczywistnienie synchronizmu, który w dalszym ciągu musi łączyć posuwanie się piechoty z ogniami artylerji.

Ale pomiędzy tymi dwoma frontami, mianowicie frontem fikcyjnym a frontem rzeczywistym, znajduje się pas terenu, w którym piechota będzie musiała sama pracować. Spodziewamy się, że nie napotka tam poważnego oporu; trzeba jej jednak będzie dać środki, umożliwiające szybkie zlikwidowanie tego oporu, w razie gdyby się nasunął.

Potrzebuje ona *uzupełnienia ogniowego*, to zn. artylerji do swego natychmiastowego rozporządzenia, naprzykład jednej baterji bezpośredniego wsparcia. Pod tym jedynie warunkiem będzie mogła się wiernie stawić na umówionem rendez-vous na froncie fikcyjnym.

Nie nalegam więcej; powrócimy jeszcze później do tej kwestji dział towarzyszących.

2° Niepewność co do reakcji nieprzyjaciela w czasie samej walki. — Mamy przed sobą nieprzyjaciela roszczącego sobie ze swej strony także prawo do prowadzenia walki. W pewnej chwili znajdujemy się wobec konfliktu między jego wolą a naszą, starcia się dwu woli walczących. Wtedy każdy szczebel d-twa musi powziąć szybką decyzję; a żaden z nich nie jest zmuszony w tym wypadku stosować się do przepisów szczebla wyższego, o ile się one więcej zastosować nie dadzą.

Obowiązkiem wtedy każdego z nich będzie wydanie zarządzeń koniecznych dla urzeczywistnienia „zamiaru wyższego d-twa" wbrew wszystkim przeszkodom; innemi słowy: dostosowanie dawnych rozkazów do nowej sytuacji.

Łatwo przekroczyć granicę pomiędzy „dostosowaniem" a „zniekształceniem"! Łączność myśli będzie mogła bezwątpienia pozostać

pomiędzy niektórymi szczeblami d-twa; ale jakich losów dozna wtedy łączność piechoty z artylerją?

Chcąc nie chcąc, wyższe d-two musi *ponownie wkroczyć*, celem dalszego utrzymania łączności.

Co powiedzianoby o kapelmistrzu, który po wskazaniu kompozycji i odegraniu pierwszego taktu pod jego batutą, trzymałby się zdala od orkiestry, pozostawiając dalsze wykonanie w takcie aż do końca koncertu staraniom wykonawców?

Dochodzimy więc do badania, jakiemi środkami będzie można urzeczywistnić łączność piechoty z artylerją w toku walki.

(D. c. n.).

Ppłk. W. VORBRODT.

NAJWIĘKSZE WYKORZYSTANIE SPRAWNOŚCI DZIAŁ.

(Na podstawie artykułów gen. Rohne'ego w „Artilleristische Monatshefte" z 1925 r. oraz mjr. Justrowa w „Heerestechnik" z 1924 i 25 r.).

Posiadając zbudowane już pewne działo, możemy na zasadzie jego konstrukcji (ciężar działa całego i lufy), obliczyć, jaką najwyższą pracę zdolne jest ono wykonać, określając tę pracę przez energję wylotową pocisku, mierzoną np. w metrotonach. Chodzi nam następnie o wykorzystanie tej pracy. Lecz przy projektowaniu broni palnej nie można się obejść bez rozwiązań kompromisowych. Dawniej napotykało się na przeciwieństwo między mocą a ruchliwością działa, obecnie pojawiło się przeciwstawienie *największej donośności* ze *skutecznością działania pocisku.* I często ważniejszą rzeczą bywa dość potężne działanie pocisku na decydujące odległości walki, niż dobijanie się o niezwykłe donośności jego lotu; lecz, jak wiadomo: zwiększenie sprawności pociąga za sobą zmniejszenie ruchliwości działa, — należy więc wyraźnie zdecydować się na to, co trzeba uważać za zło mniejsze.

Tu muszą zgodnie współdziałać: taktyk, balistyk i konstruktor, a określenie najdogodniejszych warunków nie może opierać się jedynie np. na doświadczeniu, a musi być poparte obliczeniami i dopiero wtedy, gdy te obie metody idą ręka w rękę, można rozstrzygnąć pomyślnie wszelkie zagadnienia, dotyczące balistyki, konstrukcji pocisków lub budowy sprzętu.

Normalna droga projektowania działa jest następująca: przeznaczenie działa, jego ciężar, praca działa, kaliber, ciężar pocisku, spółczynnik kształtu, — a wtedy wynika donośność. Lecz po wojnie we wszystkich prawie czasopismach fachowych, traktujących o artylerji przyszłości, pojawiły się głosy, wymagające od artylerji nowoczesnej przedewszystkiem *wielkich donośności;* lecz nieraz tak wielkich, jakich osiągnięcie w czasie przewidzianym jest rzeczą niemożliwą dla danego typu artylerji. Widocznie autorzy tych warunków

nie zdają sobie wyraźnie sprawy z tego, przy jakich okolicznościach takie donośności są możliwe, i nawet artylerzyści mają zdania podzielone co do najkorzystniejszych środków, służących do osiągnięcia tego celu *).

W numerze 4/5 „Przegl. Art." z 1925 r. podaliśmy streszczenie rozważań niem. kapitana Justrowa, znajmujących się określeniem najdogodniejszych warunków dla osiągnięcia największych donośności dział. Ponieważ ta sprawa jest bardzo ważna, — bo mając jakąś maszynę, chcemy z niej wyciągnąć jak największe korzyści, — nie od rzeczy więc będzie jeszcze raz głębiej zastanowić się nad rozpatrzeniem zagadnienia, jakie pociski okazują się *najdogodniejsze* dla dział różnych kalibrów, albowiem zależnie od wielkości kalibru i od typu działa warunki te są różne, a wcale nie identyczne i rozważanie tych warunków wywołało gorącą polemikę między autorami niemieckimi, wskazanymi w tytule niniejszego artykułu.

Są dwa tylko środki służące do powiększenia donośności: zwiększenie szybkości wylotowej oraz łatwiejsze pokonanie oporu powietrza. W tem wszyscy są zgodni; istnieje natomiast rozbieżność w poszukiwaniu dróg do ich osiągnięcia. Celem możliwie wszechstronnego ujęcia przedmiotu, przypomnijmy sobie najpierw warunki balistyczne, wpływające na zwiększenie szybkości początkowej.

1. Przy jednakowych rodzajach prochu większe v_0 otrzyma się jedynie przez stosowanie większego *ładunku względnego;* a do tego dochodzi się dwiema drogami: przez absolutne powiększenie ładunku prochu lub przez zmniejszenie ciężaru pocisku. Środek pierwszy zwiększa impet pocisku, lecz silniej obciąża samą broń, a zatem zmusza wykonywać ją cięższą. Czasem to podwyższenie normalnego ładunku jest dopuszczalne, broń bowiem zawsze obliczona bywa z dużym zapasem wytrzymałości. Przy stosowaniu drugiego środka, pocisk lżejszy uzyskuje tę samą prawie zdolność do wykonania pracy, chociaż wobec spadku ciśnienia w lufie wymaga ładunku większego, lecz zużywa lwią jej część na pokonanie oporu powietrza i dolatuje do celu z mniejszą siłą żywą, niż pocisk cięższy. Dla pocisków karabinowych, których energja kinetyczna jest zazwyczaj większa, niż potrzeba na unieszkodliwienie człowieka, środek ten jest niezawodnym (pocisk „S" na odległość 2.000 mtr. posiada energję lotu 12 kgm., podczas gdy wystarczałaby energja 8 kgm.); lecz dla pocisków artyleryjskich, gdy chodzi o przebicie

*) We Francji w czasie wojny powstał Podsekretarjat Stanu wynalazków, badań i doświadczeń technicznych, który między innemi zajął się udoskonalaniem donośności pocisków działowych.

celów odpornych lub działanie rozpryskowe, lżejszy pocisk okaże mniejszą skuteczność, i tylko wtedy, gdy obniża się ciężar pocisku, aby móc pomieścić w nim więcej materjału kruszącego, sprawność jego może wzrosnąć.

2. Co do łatwego pokonania oporu powietrza mamy i tu dwa środki skuteczne: wzrost obciążenia poprzecznego i odpowiedni kształt pocisku. W czasach broni gładkiej i pocisków kulistych środkiem zwiększenia obciążenia poprzecznego było jedynie powiększenie kalibru; a zatem kaliber rósł wraz z donośnością. W broni gwintowanej i przy pociskach podłużnych osiąga się to przez wydłużenie pocisku, a w broni ręcznej nawet przez zmniejszenie kalibru (celem otrzymania umiarkowanej siły odrzutu). W broni ręcznej można było obniżyć dość znacznie ciężar, co też uczyniono: kaliber broni ręcznej spadł z 18 mm. poniżej 8 mm. (t. j. na 44%), ciężar pocisku z 24 gramów — na 10—12 gr. (na 41—50%). W działach również cokolwiek zmniejszono dawne kalibry, lecz nieznacznie, natomiast zwiększono ciężary, wobec pożądanej większej skuteczności pocisku: kaliber armat polowych spadł z 12 cm. na 7,5 cm. (na 62%), podczas gdy ciężar pocisku wzrósł z 5,6 do 7 klg. (na 125%).

Obciążenie poprzeczne bezwzględne, czyli ciężar, przypadający na jednostkę przekroju poprzecznego pocisku, jest to wielkość zależna od kalibru i mająca wielki wpływ na pokonywanie oporu powietrza (np. dla arm. polow. niem. wz. 96 wynosi ono 147 gr./cm.^{2}, dla arm. pol. franc. wz. 97 — 158 gr./cm.^{2}); wielkość tę należy odróżniać od *obciążenia właściwego* czyli *„gęstości przekroju"*, wyrażającej się stosunkiem ciężaru pocisku do trzeciej potęgi z kalibru ($G = CD^3$), co np. dla tejże armaty niemieckiej wynosi 15, a dla arm. fr. — 19, i liczba ta zależy od budowy i materjału pocisku. Pociski karabinowe jako pełne, zbudowane z ołowiu, mają spółczynnik C większy, niż pociski działowe, wydrążone ze stali; granaty przeciwpancerne i szrapnele mają obciążenie właściwe większe, niż granaty kruszące i t. p. Otóż ta „gęstość przekroju" w broni gwintowanej znacznie wzrosła: w karabinach ładowanych od wylotu $C = 6$, a w pocisku wz. 88 — $C = 28{,}4$; w armacie niem. wz. 61 (pierwszy typ gwintowany) $C = 7$, a w arm. wz. 96 — $C = 15$. Duże obciążenie właściwe wymaga większego ciśnienia gazów i silniej natęża materjał lufy; wzrost zaś tego obciążenia został umożliwiony, dzięki prochom wolnopalącym się, wzmocnionej konstrukcji luf i ulepszonej stali działowej (największe ciśnienie wzrosło z 1500 do 3000, ewentualnie do 4000 atm. — co jednak pociąga za sobą szybsze zużycie broni).

Wymagania zwiększenia obciążenia właściwego prowadzą do

zwiększenia długości pocisku (z dwóch kalibrów do 4 i 5), lecz tu granicę stawia stateczność pocisku w locie (wymagane jest silne wirowanie celem osłabienia nutacji).

Kształt pocisku wyraża się liczbowo przez spółczynnik kształtu *i* (o ile możności mały!) lub przez spółczynnik balistyczny

$$c = \frac{p}{1000\ i\ d^2} \quad \text{(o ile możności duży!).}$$

Dotychczas nie wynaleziono dokładnej metody obliczania spółczynnika kształtu, jak również nie daje się ująć należycie wpływ jego na donośność przy większych kątach rzutu. Cranz w swej Balistyce podaje dane dla spółczynnika *i* przy różnych promieniach krzywizny głowicy ostrołukowej (np. dla $R = 8$ kal., $i = 0{,}50$). Mały spółczynnik kształtu ma jednak tę ujemną stronę, że wskutek większego wydłużenia pocisku rośnie jego precesja, a stąd i powierzchnia czołowa oporu; należy też mieć na uwadze, że przy obliczeniach *i* nie przyjmuje się pod uwagę odchylenia osi pocisku od stycznej do toru, co w samej rzeczy zachodzi; jeżeli zaś pocisk o wysmukłem ostrzu nie będzie dłuższym, to wykorzystanie jego pojemności będzie mniejsze. Trzeba również pamiętać, że ten spółczynnik zmienia się w czasie lotu: u wylotu jest on bardzo duży z powodu ruchów nutacyjnych, potem maleje, a następnie poczyna znów wzrastać wskutek zwiększonych ruchów precesyjnych.

Na wielkość oporu powietrza ma poza tem znaczny wpływ kształt ogona pocisku (pocisk frs. D., niem. C.), lecz nie ujęto go jeszcze w rachunek; możliwie, że najdogodniejszym kształtem pocisku byłaby postać „kropel deszczu" i zarazem sterowców lub przekroju skrzydeł płatowców, o ile dałoby się wynaleźć dla tego kształtu należyte prowadzenie pocisków w lufie.

Rozpatrzmy teraz dwie sprawy:

1. Jaką największą donośność może osiągnąć dane działo o znanych cechach konstrukcyjnych, t. j. przy znanych: szybkości początkowej, kącie rzutu, ciężarze pocisku, kalibrze, spółczynniku kształtu? Na to pytanie otrzymać można odpowiedź jednoznaczną. Pomiędzy wielkościami charakteryzującemi działo, a więc: szybkością początkową, kątem rzutu, donośnością i spółczynnikiem balistycznym istnieje pewna zależność wewnętrzna, i celem otrzymania największej donośności nie można *dowolnie* zmieniać np. v_0 oraz c, bo natkniemy się na wielkie niedogodności.

2. Jak należy zaprojektować działo i pocisk, aby otrzymać wymaganą donośność (ewentualnie przy najmniejszej energji wylotowej)?

Na to pytanie można dać odpowiedzi bezliku, o ile nie ograniczymy niektórych wartości praktycznie, jak np. ciężaru pocisku, szybkości wylotowej lub kalibru. Jeżeli z pośród wartości v_0, φ, c — 2 są znane, lub z pośród wartości c, p, d, i — 3 są znane, to donośność X określi się jednoznacznie (np. z pomocą tabel balistycznych płk. Fase li).

Jest rzeczą pierwszorzędnej ważności, przy projektowaniu ulepszonego działa, w jaki sposób osiąga się nową największą donośność: czy przez zmniejszenie ciężaru pocisku, a wzrost szybkości początkowej, czy też przez zwiększenie ciężaru pocisku, a nieznaczne tylko podwyższenie szybkości, — bo to nie jest równowartościowe; chodzić tu musi bowiem o skuteczność działania pocisku, w zależności od przeznaczenia działa (pierwszy wypadek może np. zachodzić przy strzelaniu do czołgów).

P r z y k ł a d y l i c z b o w e:

arm. niem. wz. 96: $v_0 = 465$ m/sek; $p = 6{,}85$ kg.; $i = 0{,}86$; $X = 7800$ mtr.

ładunek bez zmiany: $v_0 = 501$ m/sek; pocisk C; $p = 5{,}9$ kg.; $i = 0.535$; $X = 9550$ m,

Obniżenie ciężaru pocisku, zmiana kształtu i zwiększenie ładunku stosunkowego, wywołało zwiększenie donośności o 1750 mtr.

arm. frs. 75 mm., wz. 97: $v_0 = 506$ m/sek; pocisk D; $p = 7{,}98$ kg.; $i = 0{,}507$; $X = 11200$ m.

Z powyższzch przykładów wynika na pierwszy rzut oka pewna sprzeczność: bo gdy Niemcy osiągnęli zwiększenie donośności przez obniżenie ciężaru pocisku, artylerja francuska dąży do tego celu środkami wprost przeciwnemi, a wynika to właśnie stąd, że donośność jest tak bardzo zależna od oporu powietrza, a w tym też kierunku ujemnym może działać zwiększenie szybkości, o ile nie przeważy dodatni wpływ obciążenia poprzecznego powiększonego.

Rozważmy następnie, czy i przy jakich warunkach możnaby otrzymać donośności, wymagane w nowoczesnej literaturze fachowej. Generał francuski Herr *żąda dla 75 mm. arm. pol. o ciężarze 3500 kg. i pocisku 8 kg. — donośności 14000 mtr.*

Ponieważ nie są znane ani v_0. ani c, — można podać szereg odpowiedzi na to zagadnienie. Znajdźmy jednak pewne granice dla v_0 oraz dla i, w obrębie których możnaby pomieścić większość odpowiedzi. Przyjąwszy wykorzystanie działa równe 124 kgm./kg., co dla dział lekkich odpowiada rzeczywistości, otrzymamy energję wy-

lotową w wysokości 186 metroton; a zatem pocisk 8 kg. musi posiadać *największą* szybkość początkową $v_0 = 675$ mtr./sek.

Przyjąwszy dla największej donośności kąt rzutu równy 42^0. otrzymamy z tabel Faselli, że spółczynnik balistyczny $c = 2{,}75$, a zatem spółczynnik kształtu $i = 0{,}517$.

Gdyby chodziło o działo z dużem polem ostrzału poziomego, trzebaby stosować konstrukcję łoża rozstawnego, a więc należałoby zwiększyć ciężar działa o jakie $10^0/_0$, lub odpowiednio zmniejszyć energję wylotową, wobec słabszej konstrukcji tego typu łoża; stosowanie „hamulca wylotowego" może obniżyć siłę odrzutu o $15-30^0/_0$.

Najmniejsze v_0 otrzymamy, przyjąwszy najkorzystniejszy spółczynnik kształtu równy 0,40, wtedy $c = 3{,}554$, co odpowiada $v_0 = 585$ mtr/s. (energja wylotowa 140 metroton).

Powyższy przykład wykazuje największe, możliwe obecnie, wykorzystanie armaty polowej; osiągnięcie korzystniejszych danych należy narazie uważać za niemożliwe (według gen. Rohne'go), a podawane w literaturze przykłady należy przyjmować do wiadomości z pewną ostrożnością pod tym względem.

Nie powinno się też przeoczyć warunku celności broni (rozrzut), zależnego od stateczności lotu, czyli od względnej długości pocisku.

Poniższa tabelka podaje największe donośności lekkich armat (kaliber 7,5 cm. do 8,25 cm.) i haubic (kaliber 9—12 cm.), przy stałej energji wylotowej 170 metroton, ciężarze działa 1380 klg., a więc przy wykorzystaniu materjału działa 123 kgm./kg.

Kaliber	Ciężar pocisku		v_0	X przy $i = 0{,}45$	X przy $i = 0{,}55$
	C	G			
7,5	12	5,06	811	13,2	12,0
"	15	6,33	726	14,0	12,7
"	18	7,60	662	14,2	13,0
7,75	12	5,59	773	13,2	11,8
"	15	6,98	686	13,6	12,4
"	18	8,38	630	13,9	12,7
8,0	12	6,14	737	13,0	11,8
"	15	7,68	659	13,5	12,2
"	18	9,22	602	13,6	12,4
8,25	12	6,74	705	12,9	11,6
"	15	8,43	629	12,9	12,2
"	18	10,10	574	13,2	12,1

Kaliber	Ciężar pocisku		v_o	X przv $i = 0{,}45$	X przy $i = 0{,}55$
	C	G			
9,0	12	8,75	627	12,4	11,2
"	15	10,70	552	12,4	11,4
"	18	13,1	504	12,2	11,4
10,5	12	13,9	490	14,4	10,8
"	15	17,4	438	10,8	10,4
"	18	20,8	400	10,2	9,9
12,0	12	20,7	401	9,8	9,3
"	15	25,7	359	9,3	9,0
"	18	21,1	327	8,6	8,4

Przy równem obciążeniu względnem i przy stałej energji wylotowej, jak widzimy, donośność — w granicach tabeli powyższej — spada ze wzrostem kalibru; przy kalibrze stałym donośność wzrasta wraz z obciążeniem względnem, lecz do pewnej granicy kalibru (np. dla arm. 75 mm. donośność rośnie z 13,2 na 14,2 klm.), poza tą granicą zaczyna spadać (dla arm. 82,5 mm. donośność waha się: 11,6; 12,2; 12,1). dla hb. 120 mm. donośność spada z 9,9 na 8,4 klm.

Zależnie jednak od metody obliczeń otrzymuje się dane liczbowe, różniące się wzajemnie (dokładność interpolacji, przyjęta wartość i), — w każdym razie dla celów praktycznych należałoby sprawdzać te dane, oparte na rachunkach, sposobem *doświadczalnym.*

Dla porównania podajemy obliczenia *najdogodniejszych* pocisków, dokonane przez dwóch autorów: Rohnego i Justrowa, warunki zaś zaczerpnięte są z dzieła gen. Herra (przytem $i = 0{,}40$).

1) Arm. 75 mm., ciężar działa $P = 1500$ klg., don. $X = 14000$ mtr.

Justrow: $v_o = 675$ mtr/sek.; $G = 6{,}33$ kg.; en. wyl. 147 mtrton; wyk. dz. 98 kgm./kg.

Rohne: $v_o = 597$ mtr/sek.. $G = 7{,}8$ kg.; en. wyl. 141,7 mtrton; wyk. dz. 90 kgm/kg.

Frs. arm. wz. 97: $v_o = 506$ mtr/sek.; $G = 7{,}98$ kg. en. wyl. 102,4 mtrton; wyk. dz. 98 kgm./kg. $X = 11400$ mtr.

2) Hb. 105 mm., $P = 2600$ kg, $X = 12000$ mtr.

J.: $v_o = 555$ m/s.; $G = 13{,}5$ kg.; en. wyl. 210 mtrton; wyk. dz. 81 kgm./kg.

R.: $v_o = 495$ m/s.; $G = 15{,}5$ kg.; en. wyl. 193 mtrton; wyk. dz. 74 kgm./kg.

Hb. niem. wz. 16: $v_o = 427$ mtr/sek.; $G = 15{,}8$ kg.; en. wyl. 147 mtrton; wyk. dz. 105 kgm./kg. $X = 9700$ mtr.

3) Arm. 105 mm., $P = 4000$ kg., $X = 16000$ mtr.

J.: $v_o = 680$ m/s.; $G = 16$ kg.; en. wyl. 375 mtrton; wyk. dz. 94 kgm./kg.

R.: $v_o = 645$ m/s.; $G = 17{,}5$ kg.; en. wyl. 372 mtrton; wyk. dz. 93 kgm/kg.

Frs. arm. wz. 13: $v_o = 555$ m/s.; $G = 16{,}9$ kg.; en. wyl. 265 mtrton; wyk. dz. 113 kgm/kg. $X = 12700$ mtr.

Arm. niem. wz. 17, 100 m/m.: $v_o = 650$ m/s.; $G = 18{,}7$ kg.; en. wyl. 404 mtrton; wyk. dz. 125 kgm/kg. $X = 14100$ mtr.

4) Hb. 150 mm., $X = 14000$ mtr.

J.: $v_o = 585$ m/s.; $G = 35{,}5$ kg.; en. wyl. 620 mtrton

R.: $v_o = 560$ m/s.; $G = 35{,}5$ kg.; en. wyl. 567 mtrton

Hb. niem. wz. 13: $v_o = 377$ m/s.; $G = 41$ kg.; en. wyl. 297; wyk. dz. 130 kgm/kg. $X = 8500$ mtr.

5) Arm. 150 mm., $X = 25000$ mtr.

J.: $v_o = 870$ m/s.; $G = 52{,}5$ kg.; en. wyl. 2025 mtrton

R.: $v_o = 860$ m/s.; $G = 53$ kg.; en. wyl. 2016 mtrton

Arm. niem. wz. 16: $v_o = 757$ m/s.; $G = 52$ kg.; en. wyl. 1523 mtrton; wyk. dz. 150 kgm/kg. $X = 22800$ mtr

6) Hb. 155 mm., $P = 7000$ klg., $X = 14000$ mtr.

R.: $v_o = 530$ m/s.; $G = 43$ kg.; en. wyl. 616 mtrton; wyk. dz. 88 kgm./kg.

Frs. hb. wz. 17: $v_o = 450$ m/s.; $G = 43{,}7$ kg.; en. wyl. 441 mtrton; wyk. dz. 134 kgm./kg. $X = 12000$ mtr.

7) Arm. 155 mm., $X = 25000$ mtr.

R.: $v_o = 840$ m/s.; $G = 60$ kg. en. wyl. 2160 mtrton; $C = 16{,}0$

Herr: $v_o = 1050$ m/s.; $G = 44$ kg.; en. wyl. 2470 mtrton; $C = 11{,}8$

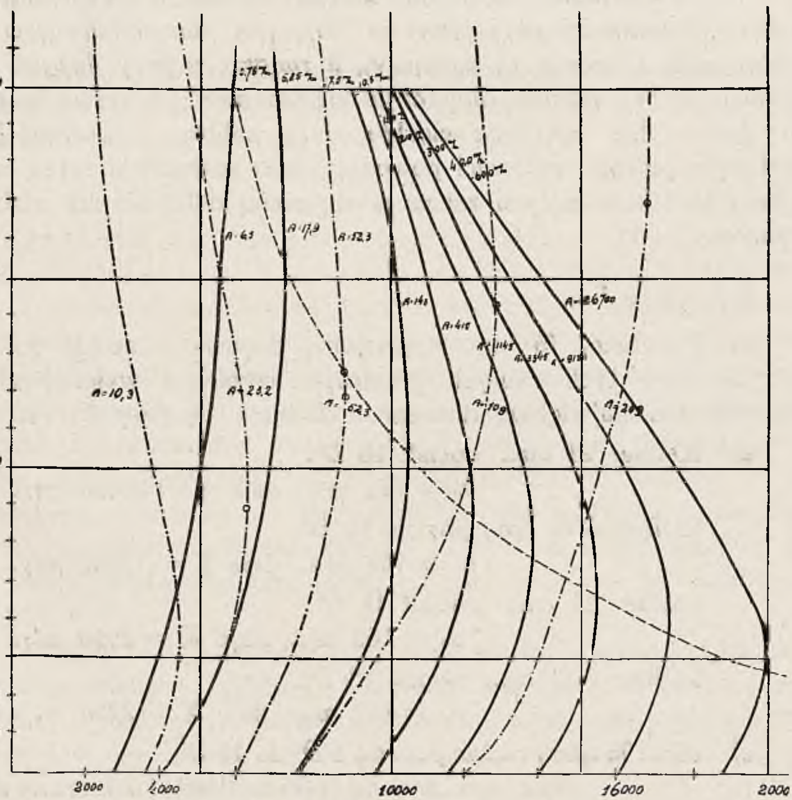
Arm. frs. G. P. F.: $v_o = 735$ m/s.; $G = 43$ kg.; en. wyl. 1080 mtrton: wyk. dz. 96 kgm./kg. $X = 16300$ mtr.

Major Justrow zastosował swe obliczenia do szybkości początkowych w granicach 163 — 1800 mtr./sek., dla pocisków od 3 D^3 do

18 D^3, kalibrów od 3,75 do 60 cm., stąd wynikają donośności do 27000 metr. (patrz tabl. na str. 156 „Przegl. Art." 1925 r.)

Z oryginalnych jego wykresów i z tabeli można wyprowadzić następujące ważne wnioski:

1. Osiągnięcie największej donośności. Mając zadaną zgóry pewną energję wylotową (np. dla arm. 65 mm. — 145 mtrton), możemy tak kombinować ciężar pocisku z szybkością początkową, aby otrzymać największą osiągalną donośność. I tu właśnie okazuje się z wykresu, że w zasadzie donośność wzrasta *wraz ze wzrostem ciężaru pocisku pewnego kalibru, ale tylko do pewnej granicy, poczem zaczyna znów maleć, i to tem wcześniej i szybciej, im owa zadana energja jest mniejszą.*



Zależność donośności od ciężaru pocisku przy stałej energji wylotowej. Objaśnimy to na liczbowych przykładach:

a) Weźmy dla arm. 75 mm. energję wylotową 52,3 mtrton; gdy ciężar pocisku rośnie od 1,26 do 7,6 kg., donośność z początku rośnie od 6600 mtr. do 8750 mtr. (przy pocisku 7,33 kg.), a następnie spada do 8400 mtr. (patrz tablicę lub wykres).

b) Przy energji wylotowcj 52,3 mtrton największą donośność osiąga się zatem pociskiem 7,33 kg., a dalej następuje spadek donośności o 350 mtr.

Przy energji wylotowej 10,3 mtrton największą donośność osiąga się pociskiem 2,53 kg., poczem donośność ta szybko maleje o 2,150 mtr. Zjawisko to tłumaczy się tem, że ze wzrostem ciężaru pocisku, przy zachowaniu jego kalibru, zwiększa się obciążenie poprzeczne, co działa korzystnie na pokonanie oporu powietrza, lecz dopóty, dopóki, wobec zwiększania ciężaru, szybkość lotu nie zmaleje na tyle, że strata na oporze nie pokryje zysku; oczywiście, że przy mniejszej energji początkowej ta przewaga straty nastąpi wcześniej i zaważy silniej.

Jeżeli będziemy zwiększali kaliber działa. to otrzymamy największe donośności przy coraz to lżejszych stosunkowo pociskach (spółczynnik *C* coraz to mniejszy), *a zwłaszcza przy dużych szybkościach wzrost kalibru uwydatnia się mocniej.* A zatem małe kalibry winny być możliwie ciężkie, duże kalibry — możliwie lekkie (zbyt małe jednak szybkości powodują duży rozrzut); przytem wzrost ciężaru pocisków małych zaznacza się mniej dobitnie, niż u dużych kalibrów.

Przykłady:

c) Dla arm. 75 mm. największą donośność osiąga się przy $C = 15$; przy tych samych granicach szybkości wylotowych dla arm. 600 mm. największą donośność otrzyma się przy $C = 6$.

d) Kaliber 21 cm., pocisk 18 D^3,	$v_0 = 735$ m/s., daje X = 26650 mtr.	2 razy większe
kaliber 3,75 cm., pocisk 18 D^3,	$v_0 = 735$ m/s., daje X = 12500 mtr.	
kaliber 21 cm., pocisk 18 D^3,	$v_0 = 163$ m/s., daje X = 2550 mtr.	prawie równe
kaliber 3,75 cm., pocisk 18 D^3,	$v_0 = 163$ m/s., daje X = 2250 mtr.	

e) Arm. 75 mm., ciężar poc. od 3 D^3 do 18 D^3,
don. od 6600 do 8400, t. j. wzrasta o 27%

arm. 600 mm., ciężar poc. od 3 D^3 do 18 D^3,
don. od 11950 do 19450 czyli wzrasta o 63%

Wyjaśnienie: pocisk małego kalibru musi „ratować" wartość swego obciążenia poprzecznego przez zwiększenie spółczynnika *C*, t. j. przez zwiększenie swego obciążenia względnego, a w pociskach

dużego kalibru zbyt duże szybkości lotu nie pozwalają na zmniejszenie obciążenia poprzecznego poniżej pewnej granicy.

Pocisk o ostrzu wysmukłem (np. gdy promień ostrołuku równa się 8 kal.) doleci dalej, niż pocisk o głowicy tępszej (np. promień ostrołuku równy jest 3 kal.), różnica ta występuje jaskrawiej przy pociskach stosunkowo lżejszych, a więc obdarzonych dużemi szybkościami; kaliber pocisku nie ma prawie żadnego wpływu na te różnice.

Przykład:

f) Działo 21 cm., pocisk 15 D^3, różnica w donośności pocisku wysmukłego a tępszego wynosi 500 mtr.
Działo 21 cm., pocisk 3 D^3,—różnica w donośności tych pocisków wynosi 1650 mtr.

Przyczyna jest ta, że mniejsze obciążenie poprzeczne przy dużych szybkościach lotu, wobec wytworzonego dużego oporu, trzeba ratować wyborem dogodnego kształtu głowicy.

2) Dążenie do zachowania szybkości lotu, czyli osiągnięcie największych szybkości końcowych — przy największych donośnościach (np. dla kąta rzutu 45^0). Z rozważań wynika, że warunki otrzymania największych szybkości końcowych są analogiczne do warunków osiągnięcia największych donośności. Należy jednak zwrócić uwagę, że największe szybkości początkowe nie powodują największych donośności dla danego pocisku, albowiem zbyt duże szybkości wytwarzają znaczne zwiększenie oporu powietrza, co w wyniku skraca donośność. A więc: największe szybkości v_0 otrzymuje się dla pewnych najdogodniejszych ciężarów pocisków danego kalibru, a różne kalibry mają też swoje najdogodniejsze ciężary, tem mniejsze, im kaliber jest większy.

Lepszy kształt pocisku przy tejże wadze i szybkości początkowej daje większą szybkość końcową; lecz przy dużych ciężarach (a małej szybkości v_0 wobec stałej energji wylotowej) wpływ kształtu ostrza jest nieznaczny i nawet dla bardzo dużych kalibrów i ciężkich pocisków kształt ten jest bez znaczenia: $R = 3$ czy 8 kal. daje jednakową szybkość końcową. Pociski pewnego kształtu (np. o ostrzach wysmukłych) nie są jednakowo korzystne dla różnych rodzajów dział tegoż kalibru, t. j. dla armat lub haubic, bo dopiero przy dużych szybkościach (np. $v_0 = 980$ m/s.) korzyści te występują jaskrawiej. Procentowa strata szybkości w czasie lotu przy pociskach lekkich jest większą.

3) Dla zdolności przebijającej pocisków ważnym czynnikiem jest jaknajwiększa energja uderzenia (pociski przeciwpancerne). Dla pocisków najcięższych kalibrów, np. 42 cm., energja uderzenia przy $C = 18$ jest 5-cio krotnie większa od energji przy $C = 3$. Dla pocisków stosunkowo lekkich danego kalibru strata tej energji jest bardzo poważną (przy $C = 18$ do 12 jeszcze nie odczuwa się znacznej straty, lecz już poniżej strata ta rośnie szybko). Należy jednak zauważyć, że powyższą energję uderzeniową uzyskuje się dla 18 D^3 przy 11,6 klm., a dla 3 D^3 — przy 16,7 klm., to oznacza, że lżejszy pocisk dużego kalibru doleci dalej, pomimo większej straty swej energji początkowej.

Inaczej rzecz się ma w razie kalibrów drobniejszych, np. przy 105 mm.; tu donośność lekkich i ciężkich pocisków jest prawie ednakowa (wychodząc zawsze ze stałej energji wylotowej), na wykresie uwidacznia się to w małej wypukłości krzywych linij szybkości.

Nie trzeba jednak stąd wnioskować, że np. duże kalibry pocisków podobnych kształtów w tymże stosunku mogą głębiej wnikać w pewne środowisko, bo energja uderzenia

$$A = \frac{C\ D^3\ v^2_o}{2\ g.};$$

natomiast energja wnikania S jest proporcjonalna do pierwszej tylko potęgi D, jako stojąca w stosunku prostym do obciążenia poprzecznego pocisku:

$$S = a\ \frac{4\,.\,C\ D^3}{\pi\ D^2} = \frac{a\,4\,.\,C\,D}{\pi}$$

S. K. KOCHANOWSKI.

ARTYLERJA JUCZNA WEDŁUG POGLĄDÓW ANGIELSKICH.

„Zasadą taktyki artylerji jest pomóc piechocie wszystkiemi rozporządzalnemi sposobami w zachowaniu jej ruchliwości i siły ofensywnej". (Reg. art. Tom III, roz 22 1 p. 23).

1.

Obecnie w wojsku angielskiem artylerja juczna ma organizację dwojaką.

W Metropolji składa się ona z 4 brygad*) artylerji wojska regularnego i 1 brygady artylerji wojska terytorjalnego. Każda brygada składa się z 3 bateryj haubic 3,7 cala (9.25 cm).

Zwierząt jucznych jest w baterji	71
„ pociągowych jest w baterji	41
Razem . . .	112
Strzałów na haubicę w baterji	114
„ „ „ w kolumnie amunicyjnej .	90
Razem wiezionych w jednostkach polowych na haubicę .	204

Każda baterja (4 działa) jest zorganizowana tak, że jej oba plutony mogą działać samodzielnie (na baterję jest 6 oficerów i 41 koni wierzchowych).

W Indjach brygada artylerji jucznej składa się z 3 bateryj haubic 3,7 cala (9,25 cm) i 1 baterji armat 2,75 cala (7,38 cm).

Na baterję jest 150 zwierząt.

Plutony nie mogą działać zupełnie samodzielnie.

Strzałów na działo w baterji 96.

Każda brygada ma kolumnę amunicyjną złożoną z:

1) (jucznego) rzutu wiozącego 20 strzałów na działo;

2) rzutu wiozącego 80 strzałów na działo na wozach amunicyjnych.

*) Brygada artylerji wojska angielskiego odpowiada naszemu dywizjonowi.

W Indjach niema plutonu jucznego w taborach dowództwa artylerji dywizyjnej; lecz jeżeli brygady artylerji jucznej walczą w ramach dywizji, ich kolumny amunicyjne przechodzą pod rozkazy kwatery głównej dowództwa artylerji danej dywizji.

Ogólna ilość strzałów na działo wynosi 196.

2.

Rola tak zorganizowanych brygad jest podwójna i polega na: wspieraniu piechoty (artylerja bezpośredniego wsparcia) i zwalczaniu czołgów przeciwnika (artylerja obrony przeciwczołgowej), co angielski Regulamin Artylerji (Artillery Training, Volume III, 1921, Provisionel) tom III, rozdział 119 (1), ujmuje następująco: „Najpoważniejszym obowiązkiem artylerji jucznej jest pomaganie piechocie w zachowaniu jej ruchliwości i wspieranie jej w walce“.

Haubice 3,7 cala (9,25 cm) dzięki dużemu ostrzałowi bocznemu, stromemu torowi i donośności do 5900 yardów (5369 m) nadaje się znakomicie do wspierania piechoty; jej szybkostrzelność — 12 strzałów na minutę — jest wystarczająca dla zniszczenia lub obezwładnienia karabinów maszynowych, celność również dobra.

Jakkolwiek jako haubica nie jest idealnem działem przeciwczołgowem, jednakże ponieważ może strzelać pod bardzo małemi kątami i dawać 15 strzałów na minutę (przy użyciu przyrządów celowniczych Aldis'a), przeto można powiedzieć że pluton haubic może dać sobie radę z 4-o czołgowym plutonem przeprowadzającym miejscowe przeciwnatarcie.

W obronie zorganizowanej można jej użycie uważać jako czasowy półśrodek, o ile chodzi o walkę z natarciem czołgów w masie.

Haubice te są wyposażone w granaty i pociski dymne w stosunku 83:17.

Granat z zapalnikiem natychmiastowym typu 106 ma skutek podobny do szrapnela przy zwalczaniu ludzi na otwartem polu.

Jego wadą, jako pocisku artylerji bezpośredniego wsparcia, jest działanie wtył, przez co piechota nie może iść zbyt blisko, za ogniem temi granatami.

Obecnie nie można wprowadzić zapalnika czasowego i innej amunicji (szrapnele, pociski przeciwpancerne) ze względu na zbytnią komplikację uzupełnienia amunicji.

Haubica 3,7 cala (9,25 cm.) rozkłada się na 8 części, z których najcięższa waży 120 kg; dzięki czemu można je przenosić w rękach na krótkie odległości.

Wadami jej są: zbyt długi czas potrzebny na wejście w walkę; trudność w uzupełnianiu amunicji w dostatecznej ilości; szybkość nie

jest tak znacznie większa od szybkości piechoty, aby pozwalała na użycie haubicy w takim samym zakresie jak działa wożonego podczas wycofywania się; mała donośność ogranicza jej użycie w działaniach straży tylnej.

Organizacja baterji odpowiada jej taktycznym obowiązkom, jakkolwiek 3 muły niosące tylko 24 pociski na działo nie zapewnią dostatecznego zaopatrzenia w amunicję.

Armata 2,75 cala (7,38 cm) rozkłada się na 7 części, z których najcięższa waży 116 kg.

Amunicja jest lżejsza, tak że jeden muł niesie 12 pocisków, co upraszcza zaopatrzenie.

Jest ona prędzej gotowa do działania niż haubica, a więc nadaje się do osłony odwrotu. Posiada szrapnele.

Do jej wad należy:

mała szybkość początkowa — 1200 stóp (360 m) — stąd mały skutek szrapnela na duże odległości;

granat jest za lekki (6,25 kg);

boczny kąt ostrzału za mały (4^0 w każdą stronę);

zamek 3-y taktowy jest przestarzały i powoduje małą szybkostrzelność; może zajmować stanowiska na pół ukryte lub otwarte.

3.

W związku z organizacją i właściwościami artylerji jucznej, płk. C. de Sausmarer podał dosyć ciekawy projekt zreorganizowania baterji artylerji jucznej z jednoczesnem podwojeniem ilości dział.

Obecna organizacja plutonu (2 działa).

Zwierząt pociągowych	2
„ jucznych dla łoża i tarcz	4
„ „ amunicji	6
„ ze sprzętem saperskim	1
„ „ „ telefonicznym	1
Ogółem zwierząt	14
Koniowodów	14
Zwierząt jucznych (dodatkowych dla dział i przodków)	10
Uzupełnienie	4
Zapasy działonu	2
Zwierząt pociągowych dla 6 wozów	12
Ogółem	28
Koniowodów (16 dla 16 zwierząt jucznych i 6 dla 12 zwierząt pociągowych)	22
Ogółem na $^1/_2$ baterji z dwóch dział zwierząt 42 i koniowodów	36

Proponowana organizacja pół baterji 4-działowej.

Zwierząt pociągowych	4
„ jucznych dla amunicji (1 na działo)	4
Zwierząt ze sprzętem saperskim	2
„ „ „ telefonicznym	2
Ogółem zwierząt	12
Koniowodów	12
Uzupełnienie zwierząt pociągowych (1 na 2 działa)	2
Zwierząt jucznych na zapasy działonu	4
„ pociągowych do 12 wozów	24
Ogółem	30
Koniowodów (6 dla 2 zwierząt pociągowych uzupełnienia i 4 jucznych i 12 dla 24 zwierząt pociągowych)	18
Ogółem na $^1/_2$ baterję z czterech dział zwierząt 42 i koniowodów	30

Przy organizacji proponowanej przez płk. C. de Sausmarer'a pluton liczyłby:

2 zwierzęta pociągowe z siodłami jucznemi,
2 „ juczne dla amunicji,
1 muł ze sprzętem telefonicznym,
1 „ „ „ saperskim,
1 zapasowe zwierzę pociągowe z siodłem jucznem,
2 muły jeszcze dla zapasów działonu.

Zestawiając obie organizacje widzimy, że proponowana przez płk. C. de Sausmarer'a pozwala na zaoszczędzenie 6 koniowodów, nie zwiększając ilości zwierząt, faktycznie jednak ze względu na to, że ta sama ilość obsługuje podwójną ilość dział, oszczędność na zwierzętach wynosi 50%.

Ilość obsługi również zmniejszyłaby się z 76 kanonierów na 4 działa, na 48 kanonierów na 8 dział.

Zysk jest widoczny.

Uwypukli się zaś jeszcze bardziej. Gdy porównamy stan liczebny brygady jucznej (trzy baterje) 624 ludzi i 459 koni ze stanem liczebnym brygady zaprzężonej (4 baterje) 541 ludzi i 460 koni.

Przyczem należy nadmienić, że cyfry te są wzięte z projektu „Pompey'a", który nie przewiduje podwojenia ilości dział w baterji, natomiast zwiększa ilość bateryj w brygadzie do 4.

Płk. C. de Sausmarer proponuje aby podczas pokoju istniały tylko baterje czterodziałowe; podczas wojny zaś aby istniała artylerja juczna dwóch typów: jeden utworzony z podwożenia ilości dział w baterji według projektu rozpatrzonego wyżej i przeznaczony do bezpośredniego wspierania piechoty; drugi baterja — czterodziałowa przeznaczona do działania w górach (artylerja górska).

Baterje juczne jako baterje bezpośredniego wsparcia wprowadzone w wojsku angielskiem, obecnie, po trzech latach doświadczeń, spotkały się z ogólną niechęcią artylerzystów.

Niechęć ta jest zrozumiała, jeżeli uwzględnimy wielkie wady samego środka przewozu baterji t. zw. zwierzęta juczne.

Stosując juki baterja ma zbyt wielu ludzi i zwierząt (mułów), których nie można łatwo zastąpić.

Ludzie muszą być wyszkoleni lepiej niż w baterjach zaprzężonych i mieć wyższe kwalifikacje pod względem fizycznym.

Muły, jako zwierzęta egzotyczne, są bardzo trudne do zastąpienia (straty i t. p.), nawet nie uwzględniając ich wytresowania, wymagającego długich miesięcy pracy umiejętnej i cierpliwej.

Z tych więc względów artylerzyści niechętnie patrzą się na juki jako sposób przewożenia ich sprzętu.

Prócz tego, rozłożenie działa na poszczególne części powoduje nietylko zwłokę w otwarciu ognia po zajeździe na stanowisko, lecz zarazem wyklucza szybkie przejście z położenia marszowego do — bojowego w czasie ruchu.

Tutaj poglądy oficerów broni zainteresowanych zgadzają się w sensie ujemnym dla tego rodzaju przewożenia działa.

Również zastosowanie haubicy jako działa przeciwczołgowego spotkało się z niechęcią, gdyż zdaniem ogółu czołg w strefie czołowej można zatrzymać tylko zapomocą min, zapory ogniowej lub przeciwczołgowego karabina maszynowego.

Działo przeciwczołgowe (obojętne — haubica 9,25 cm czy armata 8,8 cm) nie może spełnić tego zadania w strefie wystawionej na wzrok nieprzyjaciela. Działo umieszczone na stanowisku panującym celem związania nadjeżdżających czołgów na odległościach średnich (znacznie większych od 450 m), nie odważy się łatwo na strzelanie ciężkiemi pociskami w stanowiska własnej piechoty celem trafienia czołga, jak wykazują próby, 1 pociskiem na 20 wystrzelonych (szybki ruch czołga, trudność celowania, rozrzut).

Jako działo przeciwczołgowe — haubica 9,25 cm ma również tę wadę, że jest bardzo niestała przy strzelaniu pełnym ładunkiem i małemi kątami podniesienia.

Prócz tego zagadnienie ciągu w artylerji bezpośredniego wsparcia jest rozpatrywane łącznie z bardziej ogólnem zagadnieniem mechanizacji ciągu w całej artylerji angielskiej, bez szczególnych odchyleń w związku z zadaniami taktycznemi i rolą artylerji bezpośredniego wsparcia.

Zresztą przy zmechanizowaniu ciągu artylerji, każde działo dostatecznie szybkostrzelne mogłoby być działem bezpośrednio wspierającem, naturalnie uwzględniając konieczne właściwości balistyczne i organizację artylerji.

4.

Ze względu na użycie taktyczne i względy dowodzenia baterja juczna nie posiada dostatecznej obsady oficerskiej, gdyż 1 major (dowódca baterji) i 1 kapitan (zastępca dowódcy) nie wystarczają.

Ponieważ zaś baterja będzie z reguły podzielona na plutony działające oddzielnie, przeto w wyniku dowódcami w walce będą oficerowie młodsi (dowódcy plutonów), gdyż dowódca baterji nie zawsze będzie miał możność, praktycznie biorąc, wkroczyć skutecznie zwłaszcza podczas natarcia.

Dowódca baterji może albo wprowadzić do walki całą baterję, posyłając naprzód jeden pluton wsparty przez drugi w miarę rozwijania się walki (tego rodzaju działanie jest dogodne w położeniu niepewnem),

lub przydzielić do każdego bataljonu (jeżeli dwa bataljony walczą) walczącego po jednym plutonie, umieszczając jednocześnie swój sztab w pobliżu dowódcy brygady piechoty (w ten sposób rozwinie on możliwie największą siłę ognia w najkrótszym przeciągu czasu).

Ten drugi sposób zawiera właśnie niedogodności omówione powyżej.

Wyłania się więc tutaj sprawa takiego zorganizowania obsady oficerskiej sztabu baterji, którаby pozwalała na należyte opanowanie obydwóch samodzielnie działających plutonów, gdyż dowódcy plutonów (oficerowie młodsi) są w chwili walki bardzo zajęci utrzymaniem łączności z piechotą wspieraną, oraz pracą na punktach obserwacyjnych; utrzymanie łączności z piechotą wspieraną jest o tyle trudne, że dowódca plutonu nie może osobiście być przy dowódcy bataljonu (w jego sztabie) lecz musi być albo na punkcie obserwacyjnym, albo przy plutonie; między nim a dowódcą bataljonu piechoty łączność utrzymują gońcy wyznaczeni przez pierwszego.

Dowódca plutonu i jego zastępca muszą więc być obecni na punkcie obserwacyjnym i przy plutonie.

Czynności związane z tem są tak trudne i duże co do zakresu, że wykluczają możność oddalenia się, choćby jednego z nich od plutonu, zwłaszcza w trudnych warunkach (może najtrudniejszych dla artylerzysty) pracy bezpośredniego wspierania.

Dowódca bataljonu nie ma więc w swym Sztabie oficera artylerji bezpośredniego wsparcia, któryby powiadamiał go o rozkazach dowódcy brygady artylerji, a jednocześnie—tego ostatniego o życzeniach dowódcy bataljonu piechoty.

W ten sposób utrudniana jest praca dowódcy baterji artylerji bezpośredniego wsparcia oraz praca i bez tego wyjątkowo ciężka, dowódców plutonów tejże baterji.

Drugim ważnym niedomaganiem obecnej organizacji jest zagadnienie karabinów maszynowych Hotchkiss'a *) (po jednym na pluton).

Karabiny te nie mają przewidzianej etatowo obsługi, a więc dostarczenie jej spoczywa na głowie dowódców plutonu, naturalnie na koszt obsługi dział, co bynajmniej nie wpływa dodatnio na ciężką i wyczerpującą pracę kanonierów, zajętych przy działach.

Zresztą sama ilość jest stanowczo za mała, zwłaszcza w odwrocie, gdy konieczne jest przydzielenie dwóch karabinów maszynowych Hotchkiss'a do plutonu osłaniającego wycofanie się drugiego plutonu lub odpowiedniego oddziału piechoty.

---

*) Są to lekkie karabiny maszynowe wagi 11,5 kg używane i przez kawalerję angielską.

W tem więc działaniu karabiny maszynowe plutonu artylerji są konieczne jako jedyny sprzęt warunkujący możność odpowiednio długotrwałego pozostania na stanowisku.

Gdy ich nie będzie, lub będą w zbyt małej ilości, wtedy pluton musi wycofać się przedwcześnie co nie odbije się dodatnio na działaniach wspieranego oddziału (bataljonu) piechoty, jak również i na działaniach i wydajności (taktycznej i technicznej) plutonów artylerji bezpośredniego wsparcia.

5.

Rozpatrzmy jeszcze jakie wymagania stawia artylerji jucznej wojskowa opinja Anglji.

Ponieważ wojsko angielskie musi być przygotowane do walki w bardzo rozmaitych warunkach i z bardzo rozmaitym nieprzyjacielem (wojsko nowoczesne, plemiona dzikie lub narody napółcywilizowane) przeto jego organizacja musi być bardzo giętka, aby można ją było nagiąć do tak zmiennych warunków walki, z drugiej zaś w stosunku do sprzętu trzeba mieć na uwadze prostotę wyrobu, zaopatrzenia oraz rozwoju podczas wojny.

Z powyższych względów wymagania stawiane sprzętowi są następujące:

1) wytworzenie możliwie małej ilości typów; ideałem jest jeden typ;
2) sprzęt powinien być lekki i zdatny do przewozu na jukach lub w zaprzęgu;
3) pociski powinny składać się z granatów i szrapneli, niezbyt ciężkich dla przewozu na jukach w ilości dostatecznej.

Co do łatwości przystosowania się do różnych warunków walki to wymagania te można ująć następująco:

sprzęt — haubica z największą donośnością 8000 yardów (7200 mm), z kątem podniesienia 90^0, kaliber powinien być cokolwiek większy od 3,7 cala (9,25 cm) z zachowaniem dotychczasowej wagi działa;

amunicja — waga pocisku powinna być cokolwiek większa od 10 kg i wynosić około 12,5 kg; powinny być szrapnele, granaty, pociski dymne i granaty; niedokładności rozprysków szrapneli dzięki zapalnikom czasowym używanym obecnie, powinny być usunięte przez udoskonalenie i dostosowanie zapalnika mechanicznego;

środek przewozu — tutaj wymagania są skierowane w kierunku zmechanizowania ciągu (czytelnika odsyłam do szczegółowo omawiającego tę sprawę artykułu p. t. „Zagadnienie mechanizacji ciągu artylerji w Anglji i Stanach Zjednoczonych“ — numer 4 „Przeglądu Wojskowego“);

organizacja — artylerja juczna utworzy z pewnością część artylerji dywizyjnej i prawdopodobnie w stosunku istniejącym obecnie, — 1 brygada na dywizję,—lecz brygada ta będzie składać się z 4 bateryj; po przejściu do ciągu zmechanizowanego uzyska się znaczne zmniejszenie obsługi dzięki odpadnięciu koniowodów; ilość wozów na baterję—9 (po dwa na działon i jeden jako zapas) oraz 4 (samochody osobowe) dla dowódcy baterji, kapitana, dwóch dowódców plutonów i na sztaby.

Źródła.

1. *Płk. C. le Sausmarer* „Pack or-single draught" — The Journal of the Royal Artillery, July, 1915.
2. „Pampey" „Close support artillery" — The Journal of the Royal Artillery, July, 1925.
3. *Kpt. H. M. I. Mac Intyre* „Pack artillery—prezent and Juhare" — The Journal of the Royal Artillery, April, 1925.
4. *Kpt. H. L. Dimmock* „Pack artillery and the training manuals" — The Army Quarterlly, January, 1924.
5. Artillery training volume III organization and empliyment of artillery invar 1921. Provisionel.
6. Freld Service Regulations kolumne II Operations 1924.

POPRZEDNI, OBECNY i PRZYSZŁY SPRZĘT ARTYLERJI PRZECIWLOTNICZEJ.

(„ARMY ORDNANCE", — IX.1825. MJR. BARNES).

Tłumaczył ppłk. W. VORBRODT.

Historja artylerji przeciwłotniczej nie sięga poza okres wojny światowej, a przynajmniej żaden ważniejszy sprzęt przeciwlotniczy nie zbudowano przed tym czasem. W początkach tej wojny przystosowywano działa polowe do dużych kątów strzału, i obie strony walczące improwizowały odpowiednie łoża. Nowoczesną artylerję przeciwlotniczą zaprojektowano i zaczęto wytwarzać jak najprędzej i ku końcowi wojny używano już typów ulepszonych. Jednocześnie usiłowano wynaleźć należyte metody prowadzenia ognia i właściwe przyrządy. Pierwotne sposoby były zbyt złożone i tak powolne w wykonaniu, że uzyskane elementy strzelania stawały się już mniej lub więcej nieużyteczne, gdy dochodziły do dział (spóźnione komendy). Początkowem dążeniem było użycie metod, podobnych do stosowanych w artylerji polowej przeciw celom naziemnym. Lecz te pierwsze systemy nie były bardzo skuteczne, właśnie wskutek długiego okresu czasu, potrzebnego do określenia wymaganych dla strzału danych. Naprzykład wojsko włoskie używało sprytnego sposobu, bardzo prostego i dowcipnego; lecz gdy chodzi o cele tak szybko ruchome jak płatowce, widzi się odrazu, że ta metoda, wymagająca obliczeń ze strony personelu, odczytywania danych na wykresach i podziałkach, wykrzykiwania ich do dział, odkładania ich na podziałkach przyrządów celowniczych łóż i t. p. — nigdy nie będzie odpowiednią dla bezpośredniego strzelania artylerji przeciwlotniczej dla celów powietrznych.

Przeważnie używano też zapalników czasowych prochowych; te dawne zapalniki dawały błędne wyniki na dużych wysokościach.

Pomimo „surowości" przyrządów kontrolujących, zapalników prochowych, niskiej szybkości wylotowej dział i improwizowanych łóż, — artylerja przeciwlotnicza wypełniała jako tako swe ważne zadania obrony wojsk, punktów koncentracyjnych, miast i t. p. przeciw napadom powietrznym.

Dla przykładu przytoczymy organizację obrony powietrznej Paryża w lecie 1918 r. i skutki tej obrony *). W odległości 40—80 klm. od Paryża znajdowały się posterunki strażnicze, ostrzegające stację centralną wrazie zbliżania się wroga, a poza nimi umieszczone były linje obrony ogniowej, podające wiadomości o nadlatujących ku Paryżowi płatowcach. W okolicach Paryża ustawiono sieć dział, któreby mogły pokryć swym ogniem prawie cały obszar nieba. Wobec ich znacznych donośności nie były one rozmieszczone zbyt gęsto. Podobno znajdowało się tam 208 armat przeciwlotniczych i 113 karabinów maszynowych. W pobliżu tej sieci obronnej, jako jej pomocnicze środki, znajdowały się stanowiska podsłuchowe ze swemi wielkiemi aparatami, które wskazywały wysokość i kierunek zbliżających się nieprzyjacielskich płatowców lub sterowców, a także około 70 prożektorów, kierowanych przez te stacje podsłuchowe na tę część nieba, skąd wróg przybywał. Na lotniskach w pobliżu Paryża stało 58 płatowców, gotowych do odlotu w każdym czasie, aby ecieć na spotkanie zbliżającego się przeciwnika i starać się odpędzić go lub pokonać. W każdym odcinku obrony tak były podzielone te urządzenia, aby każdy płatowiec nieprzyjacielski podlegał nękającemu ogniowi bateryj. Wokół stolicy i poza jej granicami zbudowano różne środki, mające na celu wprowadzić w błąd lotników nieprzyjacielskich co do obserwowanych przedmiotów. Umieszczono światła w miejscach, które bez szkody mogły być bombardowanemi; ustawiono maszyny do wytwarzania obłoków dymu i zmieniania postaci miasta, aby przeszkodzić w obserwacji ważniejszych punktów. Między Paryżem a nieprzyjacielem wysyłano balony z wiszącemi linami, na które mogą nalecieć płatowce; balony te były uzbrojone w karabiny maszynowe i teleskopy. Centralne dowództwo całej obrony znajdowało się w dobrze zabezpieczonem pomieszczeniu; stąd kierowano atakiem i ostrzegano ludność zagrożonych okolic. Dzięki takiej organizacji osiągnięto poważne wyniki: 12 zeppelinów próbowało dokonać powietrznych napadów na Paryż przy trzech różnych okolicznościach. Z nich 6 zniszczono, a tylko 4 skutecznie przeleciały nad miastem. Sterowce unieszkodliwiła obrona przeciwlotnicza i właściwie po październiku 1917 r. Niemcy nie próbowali już ponawiać swych napadów.

Ogółem około 500 płatowców próbowało w różnym czasie przelatywać nad Paryżem, i około 50-ciu, czyli 10% zaledwie, udało się wypełnić swe zadanie. Większość napadów dokonywano w nocy, zwłaszcza pod koniec wojny i wówczas nie używano wcale płatow-

*) Zaczerpnięte z artykułu mjr. Mettlera w temże czasopiśmie.

ców do zwalczania nieprzyjaciela napowietrznego. 15 płatowców zostało wtedy zestrzelone przez obronę przeciwlotniczą, a jeńcy niemieccy zaświadczali, że wiele płatowców było trafionych, zawracało i dosięgało swych linij przed upadkiem.

W pewnym czasie Niemcy wysłali z pomocą płatowców 2200 kg. bomb, celem rzucenia ich na Paryż; tylko 1060 kg. udało się rzucić na miasto, a zniszczenia, przez nich dokonane, naprawiono w ciągu kilku dni. Ponad 20,000 kg. cofnięto i zmarnowano, ponieważ lotnik nie ląduje, mając sobą bomby, z powodu czułości ich na wstrząśnienia. Jeżeli nie może rzucić je na oznaczone przedmioty, to zrzuca je gdziebądź, nie bacząc na ich skutek.

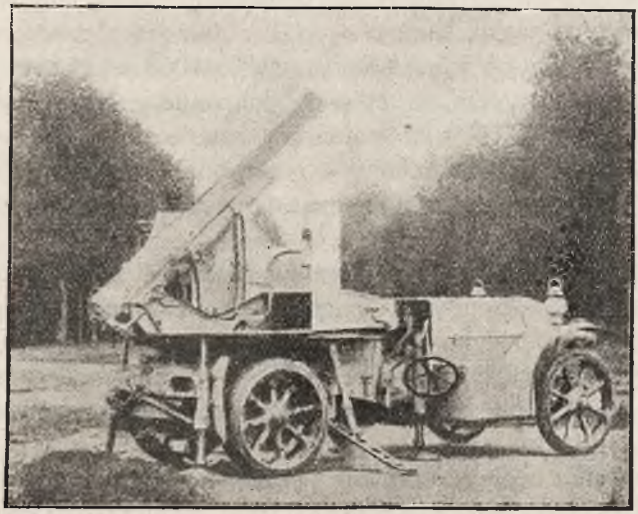
Podobnie, choć ze skromniejszemi środkami, zorganizowana była skutecznie obrona Londynu. Niemcy zaś doskonale bronili swych składów amunicji pod Leverkusen i Schlebusch, gdzie nie udało się sprzymierzonym rzucić ani jednej bomby, chociaż próbowano zbombardować mosty pod Kolonją; obrona przeciwlotnicza nie dopuściła do żadnej większej szkody.

Z początku wojny strącenie jednego płatowca wymagało 8000 strzałów (pg. obliczeń angielskich), pod koniec — 4550, a nawet czasami bywało i 1500, co wymaga ognia trwałego w ciągu 10 minut przy 15 strzałach na minutę z 10-iu dział. Baterje amerykańskie, w ilości 5, wystrzeliły na froncie francuskim w 1918 r. — 10275 strzałów do płatowców i strąciły ich 17 szt., więc na jeden płatowiec przypada przeciętnie tylko 05 strzałów; a na całej przestrzeni zajętej przez wojska amerykańskie, wypada po 1000 strzałów na płatowiec, to jest ogień 6-minutowy z 10 dział. Dwa amerykańskie bataljony karabinów maszynowych od września 1918 r. do zawieszenia broni strąciły 41 płatowców, oddając przeciętnie po 5500 strzałów do każdego ze strąconych płatowców. Obecnie ze strzelań doświadczalnych w Aberdeen wynika, że jedno trafienie (niekoniecznie skuteczne) przypada na 100 strzałów działowych.

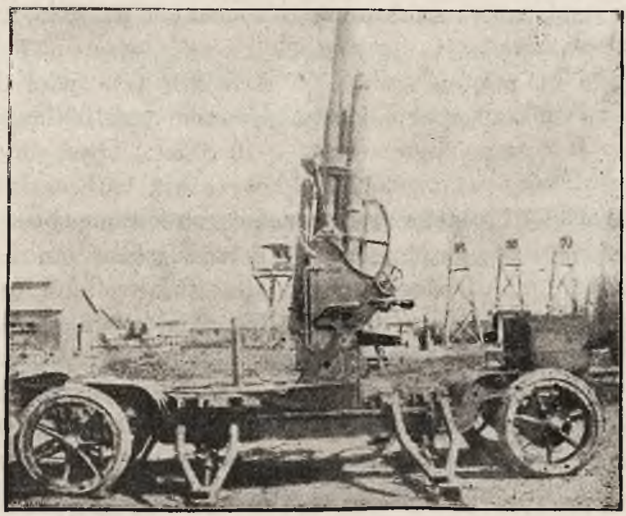
Rysunek 1-szy przedstawia armatę 75 mm. na podwoziu samochodowem (lufa pochodzi z polówki), stosowaną powszechnie przez Francuzów w czasie wojny, a czasami też przez Anglików i Amerykanów, jako najlepszy sprzęt czasu wojennego. Obecnie uważane są te działa za zbyt mało sprawne dla strzelania przeciwlotniczego, i w Ameryce używa się podobnych armat jedynie do celów szkolenia.

Amerykański Departament Uzbrojenia pośpieszył tedy zbudować większą ilość armat 3" typu sprawniejszego, które wykończono już po skończeniu wojny; jest to broń znana pod nazwą dział Wz. 18 na przyczepce *(rys. 2);* posiada ona szybkość wylotową 730 mtr./sek.

strzelając pociskiem o wadze 6,8 kg. i przedstawia sobą znaczne ulepszenie w porównaniu z typami dawniejszemi. Tego działa używa się obecnie do doświadczeń w strzelaniu praktycznem; ponieważ



Rys. 1.



Rys. 2.

artylerja przeciwlotnicza szybko kroczy naprzód, a działo to ma już 7 lat swego istnienia, nie może być uważane za ostatnie słowo konstrukcji w tym kierunku. Gdyby istniały odpowiednie fundusze, należałoby tę broń zastąpić nowszą, jeszcze więcej skuteczniejszą.

Obecne przyrządy do kierownictwa ogniem do tych dział zbudowano w tym samym czasie. Opiszemy je krótko, aby uzmysłowić znaczne udoskonalenie w przyrządach, jakie obecnie są na porządku dziennym. Oprócz przyrządów celowniczych na dziale, komplet przyrządów do kierowania ogniem baterji dział wz. 18 składa się z następujących aparatów:

1) Korektor mechaniczny wz. 17 R. A. (typ francuski) — *rys.* 3)
2) Dwa wysokościomierze B' — B'' wz. 20 — *rys. 4.*
3) Tarcza wiatrów i paralaks — *rys.* 5.
4) Nastawnice dla każdego działa.

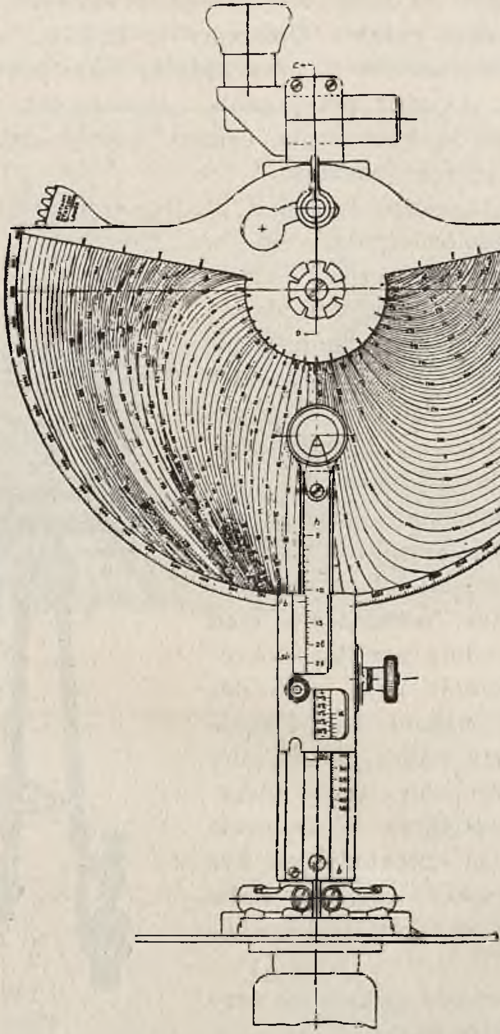
Działanie korektora mechanicznego, zwanego w Ameryce „licznikiem danych" (Data Computer) polega na tem, że przez 2 lunetki śledzi się stale za celem: jedna z nich daje więc obecny kierunek, a druga — obecny kąt położenia; dzięki tym stałym ruchom lunetek liczniki odmierzają szybkości kątowe w obu płaszczyznach, a przez automatyczne pomnożenie tych szybkości przez czas lotu pocisku — określa się przyszłe położenie celu, czyli odchylenia: pionowe i poziome od położenia obecnego, jakie należy nadać działu, aby móc trafić w cel ruchomy. Dane, otrzymane w liczniku przesyła sie telefonicznie do dział. Dla działania korektora musi być uprzednio znana wysokość celu, co znów określa się z pomocą wysokościomierza (altimetru).



Rys. 3.

Zajmujące są *wyniki otrzymane przy strzelaniu praktycznem* w maju i czerwcu 1925 r. z armaty 3'' wz. 18. Celem służyła płócienna kiszka kształtu stożka ściętego długości 6,1 mtr., o średnicach: 1,7 mtr. i 1,1 mtr., holowana przez płatowiec bojowy na drucie długości 640 mtr. Cel ten miał więc rozmiary równe około $^1/_4$ nowoczesnego płatowca bojowego, który ma rozpiętość skrzydeł 22,6 mtr., dł. 13 mtr. i wysokość 4,5 mtr.

Wysokość celu wynosiła od 1900 do 2400 mtr. Przy tych odległościach cel wygląda jak plamka i przy pogodzie cokolwiek zamglonej nie można było go dojrzeć gołem okiem. Natomiast sam płatowiec był wyraźnie widocznym. Należałoby jednak stosować cele większe, któreby mogły być widoczne łatwiej.



Rys. 4.

Dla przykładu podajemy wyniki jednej z tych prób, umieszczone w tabelce. Druga kolumna tabelki podaje ilości trafień hypotetycznych; aby je określić — jeden obserwator jechał na płatowcu i dawał baczenie na rozpryski nad i pod celem, drugi obserwator znajdował się na ziemi i obserwował rozpryski przed i za celem. Rozpryski uważane były za trafne, jeżeli zjawiały się w obrębie 45 mtr od celu zboku, albo 32 metrów pod celem, lub 14 mtr. nad celem. Trzecia kolumna daje istotną ilość dziur od lotek szrapnelowych, a czwarta — cele, które zginęły w morzu i nie mogły być odnale-

zione dla obliczenia istotnych trafień. Tablica wykazuje, że z 11 celów ruchomych jeden został zestrzelony, 5 miało 4 lub więcej trafień, 4 zatonęły w morzu i nie wiadomo, czy były trafione, 3 zaś pozostały nieuszkodzone.

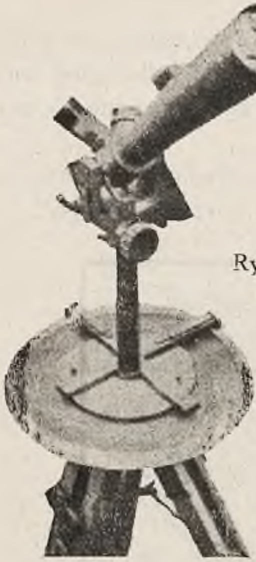
Wyniki powyższe były wybitnie dodatnie, zwłaszcza, gdy się weźmie pod uwagę, że użyto sprzętu już trochę „przestarzałego".

Data strzelania	Traf. przypuszczalne	Traf. rzeczywiste	Los celu	Ilość amunicji
22.V	0	0	znaleziony	12
26.V	2	9	"	52
2.VI	2	0	"	71
3.VI	2	zestrzelony	zaginiony	52
4.VI	4	?	"	79
10.VI	2	?	"	86
17—18.VI	6	11	znaleziony	180
22.VI	6	?	zaginiony	65
22.VI	8	10	znaleziony	185
24.VI	4	17	"	179
1.VII	11	4	"	183
razem . .	47	51	—	1144

Z pośród broni małokalibrowej karabin maszynowy 3''' jest jednak najważniejszą bronią przeciwlotniczą i dając do 500 strzałów na minutę, jest on przy swej donośności bardzo skuteczny. Doświadczeń strzelania dokonano, podobnie jak z armatami, do kiszki ciągnionej z szybkością 120 klm./godz.; jedna baterja strzelała w ciągu 9 dni; odległość celu wynosiła od 360 do 1150 mtr.

Wyniki:

Ilość kb. maszynowych	Ilość strzałów	Ilość trafień	Ilość trafień na 1. k. m. i minutę
4	2850	6	0,9
4	1315	23	6,4
8	5760	26	1,8
8	2448	17	3,0
8	3850	8	1,0
8	3870	13	1,7
8	4494	7	0,3
8	3817	10	1,4
8	4140	7	0,9



Rys. 5.

Zagadnienie przeciwlotnicze.

Należy zbadać, jakiej sprawności można oczekiwać od przyszłych płatowców, aby móc do nich zastosować przyszłą artylerję przeciwlotniczą.

Otóż podajemy poniżej taką tabelę przypuszczalnych największych szybkości lotu, pułapu i szybkości wznoszenia się różnych typów płatowców.

Obserwacja i miotanie bomb dokonywuje się jednak zwykle przy znacznie niższych wzniesieniach płatowców, niż wynosi ich pułap.

Typ płatowca	Maksym. pułap w mtr.	Maksymalna szybkość w klm./godz.	Szybkość wznoszenia się w mtr/minutę
pościgowy	8200	220 — 300	460
zwiadowczy	5500 — 6400	180 — 260	230
bomb. lekki	5200	140 — 190	—
„ ciężki	3809	140 — 160	200

Dla zwalczania tych płatowców istnieją następujące bronie:

K. m. Browninga 3'''; donośność 3500 mtr.; wysokość wzniesienia toru 2440 m.

K. m. Browninga 5'''; wz. 21; donośność 6800 mtr.; wysokość wzniesienia toru 5000 mtr.

Arm. 3" wz. 18; donośność 11000 mtr.; wysokość wzniesienia toru 7300 mtr.

Sprzęt będący w budowie:

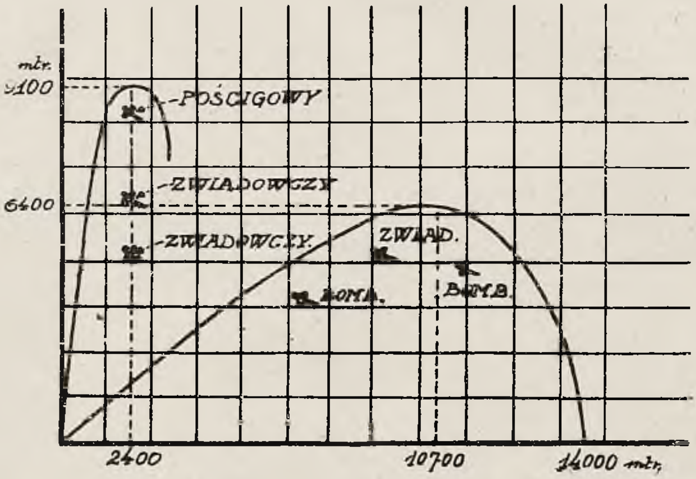
K. m. Browninga 3'''; donośność 5800 mtr.; wysokość wzniesienia toru 4000 m.

Arm. 37 mm. wz. 25 E.; donośność 6700 mtr.; wysokość wzniesienia toru 4300 m.

Arm. 3" wz. 23 E; donośność 14000 mtr. przy wzniesieniu 6400, najwyższe wzniesienie toru 9100 mtr.

Arm. 105 mm. wz. 26; donośność 15500 mtr.; przy wzniesieniu 6400, najwyższe wzniesienie toru 12800 mtr.

Jak widać z powyższego zestawienia, nowoczesne działa przewyższą swem maksymalnem wzniesieniem toru najwyższe pułapy płatowców (*rys.* 6 dla armaty 3" wz. 23).



RYS. № 6

Przyszły sprzęt przeciwlotniczy.

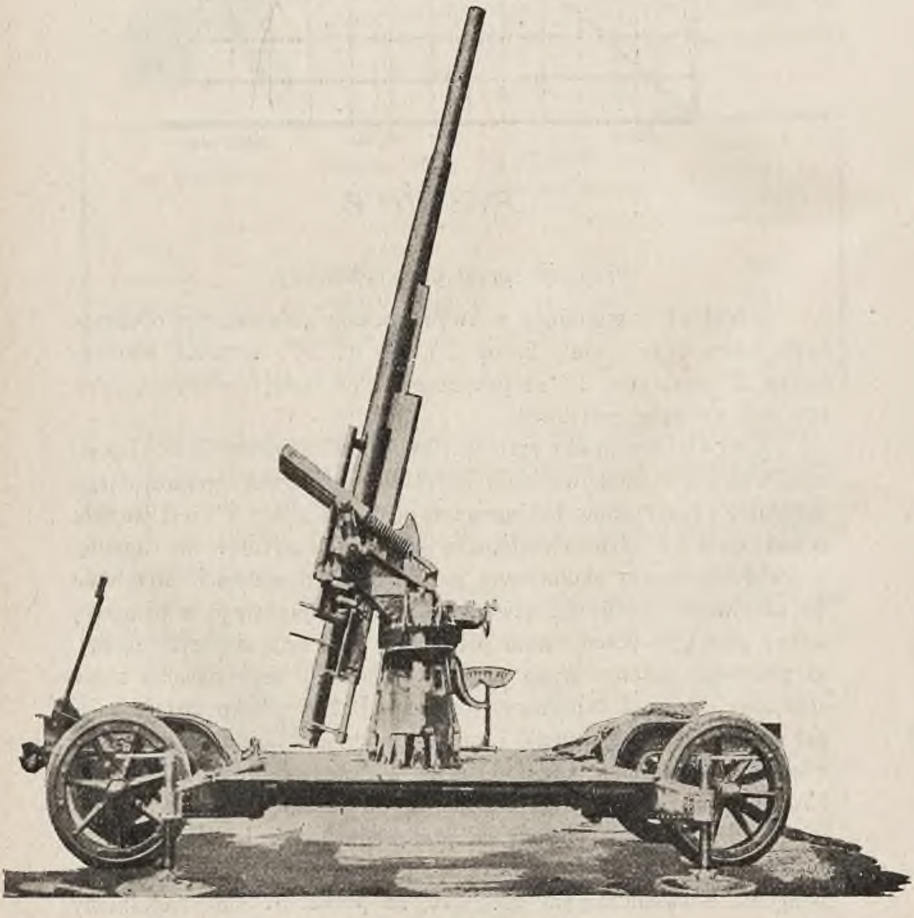
Sprzęt przeciwlotniczy w swym rozwoju powojennym obejmuje następujące typy broni: k. m. 3''', k. m. 5''', armatka automatyczna 37 mm., arm. 3''' na przyczepce i na stałej podstawie, arm. 105 mm. na stałej podstawie.

K a r a b i n y m a s z y n o w e: kaliber 3''' używany już był podczas wojny i stosunkowo mało uczyniono w kierunku rozwoju jego podstawy i przyrządów do kierowania ogniem. Kaliber 5''' jest tworem powojennym, z szybkostrzelnością 400 — 500 strzałów na minutę, z pociskiem więcej skutecznym i o większej donośności. Strzelanie do płatowców polega na utworzeniu ognia zaporowego z pionowej ściany pocisków przed owym płatowcem i utrzymaniu tejże ściany, aż płatowiec przeleci przez nią; do wykonania tego sposobu służy specjalny przyrząd celowniczy na broni. Dalszy postęp będzie polegał na ulepszeniu tej lunetki i innych przyrządów kontrolujących, do mierzenia szybkości i odległości celu. Wobec swej dużej ruchliwości karabiny maszynowe przeznaczone są do ochrony kolumn marszowych oraz do ogólnej obrony od płatowców lecących nisko.

A r m a t k a 37 mm. a u t o m a t y c z n a. Próby wykonane na poligonie doświadczalnym dowiodły, że pocisk 37 mm. napełniony materjałem kruszącym i zaopatrzony w bardzo czuły zapalnik ude-

rzeniowy jest nadzwyczaj niszczący i pojedyńcze trafienie może uczynić płatowiec niezdolnym do działania lub nawet zmusić go do upadku. Ten fakt doprowadził do rozwoju armatki automatycznej o dużej mocy. Zbudowano model, dający szybkość wylotową 600 — 900 mtr./ /sek. i wyrzucający pocisk 0,56 kg. z szybkością 100 strzałów na minutę. Pocisk znaczy za sobą ślad w ciągu 10 sekund, co umożliwia kanonierowi skierowanie strumienia pocisków na cel.

Armata 3" i 4". Główne ulepszenia polegają na wzroście szybkości początkowych, na zmianie konstrukcji mechanizmów kierunkowego i podniesień i na sztywniejszem i stateczniejszem łożu. Armata 3" wz. 23E (rys. 7) przeznaczona jest do zastąpienia wz. 18 na przyczepce. Chociaż szybkość wylotowa i moc tego działa wzro-



Rys. 7.

sły, — ciężar cały zmalał. Nowy typ działa stałego przedstawia wz. 17 M. I. (rys. 8).

Armata 105 mm. będzie posiadała jeszcze większą sprawność.

Proponowane nowe przyrządy do kierownictwa ogniem.

Czas lotu. Bezwątpienia najważniejszym podstawowym elementem zagadnienia obrony przeciwlotniczej jest czas lotu pocisku, to jest czas, jaki przebiega od chwili wystrzału aż do chwili rozprysku. Czas lotu jest bardzo ważnym elementem, bo dane ognia muszą być tak obliczone, aby określić położenie płatowca w końcu czasu tego lotu. Jeżeli czas lotu jest długi, a płatowiec leci po torze zakrzywionym, to położenie tegoż w końcu lotu pocisku może znacznie różnić się od oczekiwanego. Gdy zaś czas ten jest krótki, płatowiec nie zdąży zmienić znacznie swego kursu, jego położenie przyszłe obliczone mało będzie się różniło od rzeczywistego w tejże chwili.

Drugim ważnym czynnikiem czasu, jaki należy dodać do czasu lotu pocisku, jest tak zwany „czas martwy". Jest to przebieg czasu od chwili określenia odległości zapalnika do chwili wystrzału, zużyty na przesłanie danych do działa, na nastawienie poprawek, zapalnika i t. p. Obecnie czas ten wynosi 8 sekund.

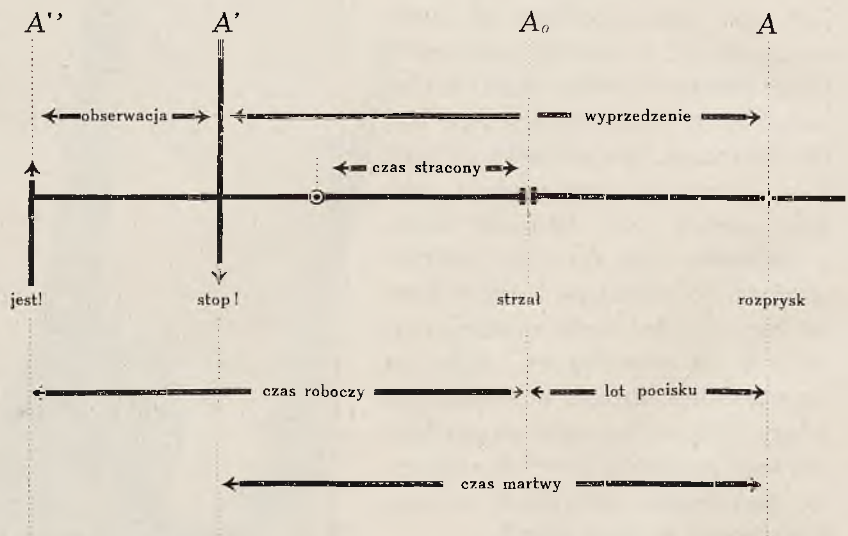


Rys. 8.

Oczywiście, czas lotu pocisku i czas martwy powinny być możliwie najkrótsze. — Czas lotu można skrócić przez zwiększenie szybkości wylotowej i ulepszenie kształtu pocisku. Szybkość wylotowa nie może rosnąć nieskończenie,

wobec szybkiego zużycia luf. Maksymalna praktyczna szybkość osiągnięta obecnie, wynosi 800 — 850 mtr/sek. (dla armat 3"). Czas martwy może być skrócony faktycznie przez użycie samoczynnych przyrządów do obliczania elementów ognia, przez przekazywanie ich drogą elektryczną do działa, przez użycie samoczynnych nastawnic do zapalników i t.p. Z pomocą takich przyrządów może być całkiem wykonalne skrócenie czasu martwego do 3 sekund. Te ulepszenia powinny podnieść wielokrotnie sprawność dział przeciwlotniczych.

W artykule: „O sposobach strzelania do celów powietrznych" (Krasnaja Artilerja 1924) podany jest poglądowy schemat podziału czasu, który zamieszczamy poniżej:



Na poziomej osi czasu strzałka, skierowana do góry, oznacza *chwilę początku obserwacji* na przyrządach, *koniec tego okresu czasu* zaznacza strzałka skierowana do dołu; między temi strzałkami przebiega zatem *czas obserwacyjny*. Następnie po pewnych manipulacjach odczytuje się elementy położenia celu: wysokość i odległość obecną oraz przyszłe, aż do chwili spotkania się pocisku z celem (przewidywany *czas wyprzedzenia);* chwila rozprysku oznaczona jest gwiazdką. W kilka sekund po podaniu sygnału „stop!" przedaje się do baterji komendy, dotyczące celownika, kątomierza i nastawienia zapalnika (znak kółka), a po przebiegu *czasu straconego* (zło konieczne) oddaje się strzał — znak schematyczny działa. Od samego początku zatem manipulacji do chwili strzału przebiega *czas roboczy,* a od strzału do rozprysku — *czas przelotu pocisku.* Ze stanowiska pomiarowego: od chwili odczytów do końca *czas jest martwym* bo

już żadnych zmian do elementów strzału wprowadzić nie można, a wynik strzału dopiero okaże się po upływie tego czasu martwego.

W rozwoju kierownictwa ogniem dąży się ku metodom pośrednim. Szkic baterji arm. 3" wz. 23 z niezbędnem wyposażeniem podaje rys. 9. Przedstawiony na rysunku wóz służy do przewozu przyrządów kierowniczych oraz do wytwarzania prądu dla przekazywania danych i do oświetlenia, z pomocą wytwornicy sprzężonej z silnikiem. Wysokość celu odczytuje się ciągle z pomocą dalmierza stereoskopowego, a azymut obecny i kąt położenia celu mierzy się stale tele-



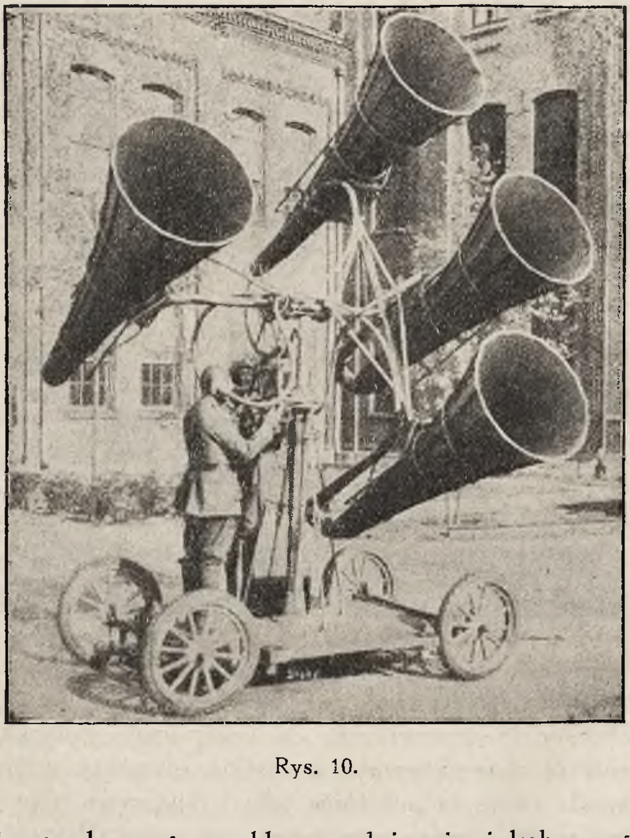
Rys. 9.

skopem. Odczyty te przesyła się do centralnego przyrządu, gdzie obliczone zostają automatycznie wszystkie elementy strzału. Przyrząd ten określa przyszłe położenie celu i dokonywa poprawek balistycznych: na wiatr i zmianę szybkości wylotowej. Przyszły azymut, przyszły kąt podniesienia i przyszłe nastawienie zapalnika przesyła się elektrycznie do dział, gdzie te dane występują bez przerwy na kręgach z podziałkami. Kanonierzy utrzymują tylko stale ustawienie luf na odpowiednich wskaźnikach. Zapalniki nastawia się na automatycznych nastawnicach, których odczyty stale zmieniają się

w związku z danemi, otrzymanemi z centralnej stacji. Główne zalety tej metody są następujące:

a) Skrócenie czasu martwego;
b) Brak podziałek do odczytywania, a więc usunięcie błędów ustawiania lub odczytu;
c) Dane przekazywane są ustawicznie, a nie perjodycznie z przerwami, jak obecnie, wskutek tego każdy strzał oddany jest z dokładniejszemi danemi.

P r z y r z ą d y p o d s ł u c h o w e: Napady płatowców, dokonywane zwykle w nocy, przedstawiają nowe zagadnienie i wymagają przyrządów dodatkowych. Określenie w ciemności dokładnego poło-



Rys. 10.

żenia płatowca lecącego szybko, wydaje się jakoby zagadnieniem nie do rozwiązania. Szczęściem te trudności wynikają dla obu stron, ponieważ nocne bombardowanie przedstawia również wielkie trudności dla lotników w określeniu właściwych celów. Położenie płatowca w nocy określa się z pomocą aparatów podsłuchowych; ostatni typ przedstawiony jest na *rysunku 10.* Z pomocą tych lejów o spe-

cjalnym kształcie można odkryć płatowca z odległości 7 klm. Aparat podaje położenie płatowca w wymiarach kąta kierunkowego i kąta położenia. Zwykle używa się dwóch lub więcej kompletów przyrządów podsłuchowych, ustawionych w znanej odległości, a ich odczyty przesyła się bez przerwy do oddziału zwiadowczego. Można liczyć na ścisłość określenia położenia płatowca z dokładnością do 1°. Oddział zwiadowczy oblicza dane, potrzebne dla skierowania prożektorów. Gdy snop światła posiada rozwartość 2°, dane, otrzymane z przyrządów podsłuchowych, wystarczają, aby móc skierować snop światła na cel. Prożektor ostatniego typu może być kierowany z oddali. Gdy płatowiec znajdzie się w obrębie strzałów działa, puszcza się w ruch kilka prożektorów, które go oświetlają i wtedy działa stosują zwykłą metodę strzelania dziennego.

Nowoczesny rozwój przyrządów podsłuchowych usunie bezwątpienia dotychczasowy system obserwacyjny, a podsłuchowe tuby będą współpracowały z prożektorami za pomocą przyrządów automatycznych, co wprowadzić musi poprawki na opóźnienie dźwięku i t. p., a prożektory będą ciągle w robocie. Jest rzeczą również możliwą, że na tyle postąpi naprzód rozwój aparatów podsłuchowych, iż działa będą strzelały jedynie na podstawie danych dźwiękowych, bez użycia prożektorów.

Przedstawmy sobie efekt moralny na lotnika, lecącego w zupełnej ciemności i wiozącego bomby, nie będącego zbyt pewnym swego położenia, który nagle zostaje oświetlonym i natychmiast otoczonym rozpryskami szrapneli. Nikt, kto widział tego rodzaju ćwiczenia nocne, nie będzie mógł sądzić, że atak nocny płatowców na okolicę, chronioną przez obronę przeciwlotniczą, jest akcją jednostronną.

Reasumując powyższe, dochodzi się do wniosków, że artylerja przeciwlotnicza pójdzie w przyszłości po następujących linjach swego rozwoju:

1) Obszerniejsze stosowanie k. m. kalibru 5''', dalszy rozwój ich łożowania i kontrolowania ognia.

Rozległe użycie dużej ilości armatek automatycznych szybkostrzelnych na ruchomych łożach, kalibru około 37 mm., strzelających pociskiem wagi około 0,6 kg.

3) Zwiększenie szybkostrzelności armat 3" i większego kalibru.

4) Centralny aparat dla armat 3" i 4", który obliczałby dokładnie i samoczynnie wszystkie elementy strzelania i stale przesyłał je do dział.

5) Elektryczne przesyłanie elementów strzelania do dział ze

stacji centralnej wprost na tarcze celownicze dział, przez podanie przyszłych: azymuth, podniesienia i zapalnika.

6) Mechaniczne nastawnice automatyczne.

7) Dokładniejsze zapalniki do szrapneli i skuteczniejszy podział granatów na odłamki.

8) Ulepszone aparaty podsłuchowe lub inne, przeznaczone do odkrywania płatowców w nocy i dostarczające dokładnych danych działom dla strzelania nawet bez prożektorów.

Należy mieć nadzieję, że większość ludzi, którzy śledzą za zagadnieniem obrony przeciwlotniczej, odczuwają, że płatowiec bombardujący, lecący stosunkowo powoli i niezbyt wysoko, stanie się wtedy łatwą ofiarą kierowanego automatycznie, szybkiego i potężnego ognia artylerji przeciwlotniczej przyszłości.

Mjr. M. LANDAU.

SPRZĘT POMOCNICZY DO WYSZKOLENIA A JEGO INWENTARZ W PUŁKU ARTYLERJI.

Pamiętam oficera artylerji, który bez nacisku i bez rozkazu ze strony przełożonych, zupełnie z własnej inicjatywy poświęcał czas swój wolny poza godzinami zajęć w baterji na obmyślanie, a czas, trud i gotówkę swoją na sporządzanie pomocy naukowych dla szkoły kanoniera, obsługi i jezdnego, szkoły, strzelca, podoficerskiej i t. p. Tablice poglądowe, rysunki, przyrządy i urządzenie własnego pomysłu wychodziły z pod jego ręki, jak cacka i stanowiły znakomitą pomoc w szkoleniu szereg., ozdobą sali wykładowej dyonu i wzór dla kolegów poważniejszych. Złośliwe uwagi i nieżyczliwe przepowiednie zazdrośników sprawdziły się przecież pod jednym względem: niemała część tego sprzętu po użyciu go przy szkoleniu jednego rocznika szła w zapomnienie i leżała niezużytkowana, a po pewnym czasie to i owo z przedmiotów tych znikało zupełnie z widowni i dalej istniało w najlepszym razie jako pozycja inwentarza, o ile do inwentarza było wogóle wciągnięte. A i ten żywot mityczny kończyło wreszcie skreśleniem jako „zużyte“, gdy przy jakiejś okazji ujawniło się przypadkiem, że przedmiotu tego w baterji nie można znaleźć.

Najkrytyczniejszym okresem dla niektórych przedmiotów sprzętu pomocniczego do wyszkolenia, pierwszym krokiem do stoczenia się w przepaść niebytu jest okres ćwiczeń polowych, gdy oddziały opuszczając koszary na szereg tygodni, wszystko oprócz najniezbędniejszego sprzętu bojowego powierzają podręcznym magazynom bateryjnym. Przez ten czas i po powrocie w okresie ćwiczeń polowych, gdy szkolenie podstawowe już jest dawno ukończone, aż do przyjścia nowego rocznika, sprzęt ten przy częstem w naszych warunkach przenoszeniu magazynów bateryjnych psuje się lub gubi, albo też leżąc w mrocznym kącie magazynu okrywa się pyłem zapomnienia.

A szkoda! Boć przecie najlepszą metodą nauczania jest zawsze tylko metoda poglądowa, a w szkole kanoniera jest wiele dziedzin

szkolenia, których bez stosownych modeli, przyrządów, urządzeń lub rysunków porządnie nie wyuczysz. I pocóż ma kiedyś drugi instruktor po pewnym czasie znowu tracić czas i pieniądze na ten sam sprzęt pomocniczy, albo zadowolenie z dobrych wyników swojej pracy i sławę dobrego instruktora tracić z powodu braku tego sprzętu pomocniczego, skoro sprzęt ten dzięki pomysłowości i pracowitości któregoś z poprzednich instruktorów raz już istniał w baterji?

Kto mi na to odpowie morałami o porządku i szanowaniu dobra publicznego, i przepisami odnośnemi, zawartemi w różnych regulaminach, począwszy od artykułów wojennych i regulaminu służby wewnętrznej Cz I, II, IV i V, a skończywszy na przepisach 0—11 i wszystkich rozkazach na ten temat, — ten z pewnością jest lepszym znawcą regulaminów, niż życia codziennego w baterji. Znam i ja dowódcę baterji, który z rekrutem rocznika 1905 będzie przeprowadzał strzelania szkolne do tarczy rozpiętej na ramach, do których strzelał jeszcze w jego baterji rocznik bodaj że 1900 (patrz „normy zużycia"). Ale czy dużo jest takich bateryj? A jeśli nie wiele, — czy można o to winić dowódców i w czambuł ich potępić?

Bynajmniej! Jeden jest dobrym gospodarzem, będzie doskonale konserwował sprzęt pomocniczy i nie zatraci ani szpileczki przez szereg lat, ale wątpię czy będzie miał talent do samodzielnego wzbogacania swoich zasobów w tej dziedzinie. Nie będzie on mi milszym ani gorszym, niż drugi, który jest pomysłowym twórcą nowych pomocy naukowych, będzie wynajdywał coraz to lepsze środki do szkolenia, ale może nie będzie miał zmysłu organizacyjnego dość, aby zapewnić rzeczywiste i trwałe używanie swoich dzieł i wynalazków przez podwładnych, wreszcie trzeci, nie gorszy niż tamci dwaj, pomysłowy, sprężysty, pilnujący wzbogacania i używania sprzętu pomocniczego, któremu jednak nieszczególnie szczęści się z konserwacją. Tak to nas natura nierówno obdziela rozmaitemi darami i trzeba dopiero umiejętnej ręki wyższych dowództw, aby te różnorodne a dobroczynne siły, z różnych bijące źródeł, równomiernie rozprowadzać po całym organiźmie oddziału wojskowego. Takim regulatorem są do pewnego stopnia niektóre nasze regulaminy i przepisy.

Przepisy gospodarki materjałowej, o ile dotyczą sprzętu pomocniczego do wyszkolenia są z pewnością dostateczne, a może nawet aż nazbyt dostateczne z punktu widzenia interesów skarbowych wojska. Jeżeli idzie o to, aby każdy przedmiot, przechodzący na własność skarbu wojskowego był ujęty w ścisłą ewidencję i żeby wiadomość o zaistnieniu względnie zniszczeniu jego udostępnić każdej kontroli,—to mniemam, że przepisy te są wystarczające i nie jest celem niniejszego artykułu, zastanawiać się nad tem, czy nie możnaby tego

samego celu osiągnąć mniejszym nakładem papieru, sił i czasu. Mimochodem tylko wspomnę, że według istniejących przepisów, przestrzeganych ściśle w myśl intencji władz, a równocześnie dostosowanych do potrzeb służby na poszczególnych szczeblach dowództw i referatów w obrębie pułku,—jeden powiedzmy kompas, albo jedna piłka nożna, zakupione w roku 1925, znajdą się zapisane: raz u płatnika, który to zapłacił,—drugi raz u oficera dla spraw materjałowych, który odpowiada za wszelki sprzęt znajdujący się w pułku i prowadzi jego ewidencję,—trzeci raz u kierownika wyszkolenia, który musi mieć pod ręką zapiski dotyczące sprzętu pomocniczego do wyszkolenia, aby wiedział gdzie jeszcze czego brakuje i co trzeba będzie uzupełnić z najbliższych kredytów na wyszkolenie, — czwarty raz u referenta sportowego pułku,—wreszcie piąty raz w inwentarzu tej baterji, która to dostała. Może to rzeczywiście za wiele pisaniny. Pomijam to jednak, bo idzie mi tutaj tylko o to, jakie znaczenie ma sama inwentaryzacja dla szkolenia, względnie jak powinna wyglądać inwentaryzacja sprzętu pomocniczego do wyszkolenia, najbardziej odpowiadająca potrzebom szkolenia.

Nie ulega wątpliwości że wszelka „kancelarja" jest do pewnego stopnia wrogiem wyszkolenia, a w każdym razie atmosfera ksiąg i foljałów nie sprzyja w kultywowaniu zamiłowania do atmosfery placu ćwiczeń i każda chwila, którą oficer linjowy traci w kancelarji idzie na rachunek i szkodę ćwiczeń. Jeżeli jednak jest rzeczą konieczną aby każdy przybytek w sprzęcie pomocniczym do wyszkolenia notowany był w kwatermistrzostwie według ściśle przepisanych wzorów, na podstawie których centralne organa wojskowe mogą sobie i władzom zdać sprawę z gospodarki pieniężnej i materjałowej w całej armji w tej dziedzinie,—to z pewnością przynajmniej równie konieczną rzeczą jest notowanie go w sposób, któryby obrazował równomierność lub celową nierównomierność wzbogacania poszczególnych działów wyszkolenia w sprzęt pomocniczy. Konieczność ta, jedna i druga, znajduje obecnie zaspokojenie z jednej strony w przepisach intendenckich, które rozbijają działy 8/10, 8/12 i 8/16, na poszczególne pozycje i ustępy według działów wyszkolenia i w przepisach O — 11, gdzie wzory są już odmienne, — z drugiej strony w etatach materjałowych sprzętu pomocniczego do wyszkolenia, wydawanych przez poszczególne departamenty, (sprzęt ogólny i specjalny). Tak więc istnieją trojakie wzory według których inwentaryzowany jest sprzęt pomocniczy do wyszkolenia i gdyby te wzory były pomiędzy sobą uzgodnione, byłoby—to zdaniem mojem — znacznem zaoszczędzeniem pracy kancelaryjnej w pułku, gdzie najwięcej sił i czasu powinno się zużywać na placu ćwiczeń.

Nadto muszę dodać, że żaden z wyżej wymienionych sposobów inwentaryzowania nie wydaje mi się szczęśliwym z punktu widzenia potrzeb wyszkolenia w baterji, dyonie i w pułku artylerji i może dlatego nie zawiera w sobie czynnika większego zainteresowania dla oficera linjowego. Uchodzi on tu za obowiązek dla baterji mało produktywny, dla najważniejszej czynności w baterji, wyszkolenia samego mało pomocny, raczej szkodliwy i dlatego odczuwany jest jako ciężar, spełniany zmusu i niechętnie i tylko pod naciskiem rozkazu. Sądzę zaś, że ta sama czynność mogłaby się stać przedmiotem szczególniejszej troski i ambicji dowódcy baterji, gdyby miał w tym kierunku pozostawioną możność i daną podniętę do okazania inicjatywy, i gdyby dowódca baterji mógł być w tej dziedzinie nie tylko posłusznym wykonawcą ale i myślącym współtwórcą postępu w sposobach szkolenia wojska. Przedewszystkiem zaś i zawsze, gdyby inwentarz ten był dla niego nietylko martwym dowodem rachunkowym na sprzęt mu przydzielony lub zabrany, lecz równocześnie także jego poradnikiem w prowadzeniu wyszkolenia, wskazującym mu, jakich pomocy naukowych powinien i może używać przy instruowaniu danego przedmiotu nauki.

Inwentarz oparty o przepisy O—11 nigdy poradnikiem takim nie będzie. Przy jego układzie bowiem instruktor musi to, co mu w danej chwili dla nauczania jego przedmiotu może być przydatne, wyławiać dopiero z pozycyj i stronic całego inwentarza sprzętu ogólnego i specjalnego, na co mu często zabraknie czasu i cierpliwości. Natomiast doskonałą pomocą dla instruktora byłby inwentarz oparty ściśle o instrukcje wyszkolenia, segregujący — na wzór katalogu działowego bibljoteki—cały sprzęt pomocniczy do wyszkolenia niezależnie od jego konsystencji, czy pochodzenie wyłącznie tylko według tego, do nauki jakiego przedmiotu ma służyć.

Zamiast podziału na sprzęt ogólny specjalny, którego nikt nie zapamięta, bo nikt nie zrozumie, dlaczego np. tablic poglądowych do nauki o amunicji działowej ma szukać w sprzęcie ogólnym, a tablic o koniu w specjalnym, — inwentarz ten powinien się dzielić na a) wyszkolenie wojskowe, b) wychowanie fizyczne, c) przymusowe nauczanie. Każdy z tych działów zawierałby tyle części, ile w nim jest poszczególnych odrębnych *przedmiotów nauki,* wymienionych w instrukcjach wyszkolenia szeregowych artylerji w załączniku o szkole podof. i łączności, i innych instrukcjach dotyczących obowiązkowego szkolenia osób wojskowych w pułku artylerji. A więc np. ad A) 1) nauka służby, 2) wyszkolenie piesze, 3) szkoła kanoniera obsługi, 4) szkoła kanoniera jezdnego, 5) wyszkolenie strzeleckie, 6) teorja artylerji i t. d.). Zaś dla każdego przedmiotu nauki,

wymienionego w tych instrukcjach inwentarz zawierałby zebrane razem pomoce naukowe potrzebne dla tego przedmiotu, podzielone w obrębie każdego z nich na *trzy kategorje:* a) regulaminy i podręczniki, b) tablice poglądowe, portrety i obrazy, c) urządzenia, przyrządy i przybory.

Inwentarz taki byłby nietylko obrazem stanu posiadania i dowodem rachunkowym, lecz także równocześnie pomocnikiem instruktora przy układaniu programu lekcyjnego bez niepotrzebnej straty czasu na wertowanie, bo pod nagłówkiem danego przedmiotu dawałby zebrane wszystkie kategorje pomocy naukowych potrzebne dla jego nauczania. Dzięki temu wszystkie pomoce naukowe istniejące w baterji wchodziłyby rzeczywiście w użycie, zamiast drzemać bezczynnie w zapomnieniu w mrocznych kątach magazynów, szaf i sal kancelaryjnych, lub wisieć bezużytecznie na ścianach korytarzy i świetlic, gdzie każdy patrzy na na nie, lecz nie każdy je widzi. Dzięki temu wreszcie każdy instruktor i dowódca, widząc dział któryś specjalnie go obchodzący słabo zaopatrzony, znajdzie w tem przypomnienie i podnietę do zapełniania luk tych chociażby we własnym zakresie, który to sposób wzbogacania zasobów wojskowych mimo wszelkie na to utyskiwania będzie zawsze, nawet po dokonanej kiedyś sanacji skarbu, walnym czynnikiem postępu w wojsku. Nakoniec dla przełożonych porównanie tych inwentarzy przy sposobności wizytacji będzie cennym szczegółem dla ocenienia dbałości odddziału o naukę danego przedmiotu.

Jestem pewny, że każdy oficer artylerji, dla którego szkolenie szeregowych w baterji jest chlebem codziennym, zgodzi się ze mną, że inwentarz w rodzaju wyżej podanego, oparty o instrukcję wyszkolenia, byłby połączony dla wyszkolenia z dużo większym, zaś dla administracji i kontroli nie mniejszym pożytkiem, niż inwentarz sprzętu ogólnego i specjalnego, oparty o przepisy O—11, który dla wyszkolenia jest ciężarem nieproduktywnym. Zdaje mi się też, że każdy oficer, pozostający z tą sprawą w jakimkolwiek związku, przyzna, że używanie długiego szeregu oficerów, podoficerów i olbrzymiego stosu ksiąg materjałowych od baterji do Szefostwa Artylerji i jeszcze wyżej dla inwentaryzowania sprzętu, będzie ze względów budżetowych bardziej usprawiedliwione, jeżeli będzie służyło nie tylko celom administracji i kontroli, ale i celom szkolenia.

Gen. bryg. O. POŻERSKI.

NOTATKI ARTYLERZYSTY Z WOJNY ŚWIATOWEJ 1914—1917 ROKU.

(Ciąg dalszy).

VII. Na rzece Pilicy.

W czasie marszu na Tarczyn, Grodzisk, Mohilnice podeszliśmy w okolicę rzeki Pilicy. W Mohilnicach kwaterowały jakieś tabory. Do pozycji, gdzie trwała walka, było około 15 kilometrów w kierunku zachodnim. Nowe miasto było z tyłu pozycji. Dowództwo bezimiennego Korpusu znajdowało się w majątku Kamień. Korpus tworzył się doraźnie z najrozmaitszych oddziałów w pośpiechu skierowanych w te okolice, dla zatkania przerwy frontu. Miejscowość, dokąd przybyliśmy na rekonensans, była równiną z małemi pagórkami i prawie zupełnie nie dawała zakrycia. Przed wsią Godzimierz pasmo lasku i krzaków przykrywało grupy bateryj, ściągniętych z rozmaitych oddziałów armji, które nie tworzyły związku organizacyjnego. Na prawo w odległości paru kilometrów znajdował się duży las Nemgłowski. W Godzimierzu był zakwaterowany doński kozacki pułk, bardzo przetrzebiony, bo parę dni przedtem brał udział w ataku, w szyku pieszym z lancami i szablami w ręku dla powstrzymania Niemców, których natarcia nie wytrzymały w pierwszem spotkaniu oddziały pospolitego ruszenia, skierowane tu dla ratowania sytuacji. Właściwie bitwa zakończyła się parę dni przed naszem przyjściem i wojsko zatrzymało się właśnie na tej linji, na której myśmy ich zastali, ale sytuacja była nieokreślona. Co pewien czas artylerja obydwóch stron rozpoczynała gwałtowny ogień. Sytuacja artylerji, którą znaleźliśmy na tym odcinku była nie do pozazdroszczenia, ponieważ przy wymuszonem wycofywaniu się porzuciła na obecnem przedpolu cały sprzęt telefoniczny, a 18 bateryj pod dowództwem przygodnego podpułkownika, posługiwało się jednym drutem telefonicznym. Nasze przyjście wprowadzało pewien porządek, ponieważ zluzowaliśmy prawie całą grupę, która rozeszła się do swych brygad.

Okopy, które objęliśmy były zapoczątkowane, schronów nie było, a pokrycie składało się z warstwy gałęzi, ledwie przysypanych piaskiem. Była nadzwyczaj mroźna zima.

Nasza brygada była wyciągnięta baterjami w jedną linję na stanowiskach naszych poprzedników i nie było możności przesunięcia bo wszędzie miejscowość była otwarta. Punkta obserwacyjne znajdowały się na skraju Nemgłowskiego lasu i w rozbitym dworze Zdżary tuż za pierwszą linją. Kule niemieckich karabinów maszynowych siekły las utrudniając dostęp do punktu obserwacyjnego, trzeba więc było czołgać się po ziemi i przeskakiwać od jednej sosny do drugiej. Było to dnia 25-go lutego.

Nazajutrz Niemcy rozpoczęli gwałtowny ogień na wszystkie nasze baterje do Godzimierza i wgłąb. Przodki mojej baterji usunęły się z Godzimierza. Świeża brygada 2 dywizji piechoty i jeszcze jakieś oddziały piechoty, które nadeszły razem z nami, dostały rozkaz dowódcy korpusu rozpoczęcia natarcia na 28 lutego. Atak był poprzedzony silnym ogniem naszej artylerji polowej, co było bezskutecznem, ponieważ Niemcy siedzieli w schronach. Kilka prób naszej piechoty spełzło na niczem, ponieważ Niemcy wysyłając plutony karabinów maszynowych na międzypole i manewrując tym ogniem, odcinali nasze kompanje i bataljony i zabierali je do niewoli. Ponadto nie byliśmy w stanie sparaliżować ognia artylerji niemieckiej, z powodu uniemożliwionej obserwacji.

Ponieśliśmy ogromne straty, bez żadnej korzyści.

W ciągu następnych paru dni trwała wzmożona strzelanina bez określonego celu, zaś 3-go marca Niemcy próbowali szczęścia w ten sam sposób, jak my 28-go lutego, z tym samym skutkiem, zaś 4-go marca, po wzajemnem upuszczeniu krwi uspokoiło się. Straty z obydwóch stron były wielkie.

Podczas bitwy 1-go marca na skraju Nemgłowskiego lasu 6-calowa bomba zabiła dowódcę 6-tej baterji. Jako starszy w brygadzie kapitan, objąłem dowództwo po zabitym koledze.

Obydwie strony pracowały nad umocnieniem pozycji po nocach. Nowe rowy łącznikowe, schrony i drut kolczasty powstawały w czasie nocy. Z pomocą skrupulatnej obserwacji wykryliśmy niemieckie baterje i ostrzelaliśmy je, Niemcy zaś z pomocą swoich samolotów zrobili to samo z naszemi.

40-dniowy ogień niemiecki nie przyniósł jednak mojej baterji żadnych strat. Wszystkie wioski, które leżały w przednim pasie pozycyj z obydwóch stron, doszczętnie były spalone i zdemolowane ogniem artylerji. Nazwy wsi Zdżary, Strzałki, Rudki obecnie należały do kilku kominów. Strzałki były w rękach Niemców i otóż na ogrom-

nej przestrzeni pozycyj niemieckich jedyny budynek, który zachował się w całości był dwór „Strzałki". Dom ten był biały i miał czerwoną dachówkę. Ktoś, w pierwszym momencie bitwy w tej okolicy, nazwał go czerwonym domkiem. W strzelaniu do tego domu i w rywalizacji o rozbiciu go, w ciągu 40 dni, przyjmowały udział 2, 25, 62 brygada artylerji, 4-o moździerzowy dywizjon i grupa artylerji fortecznej z Wyborgu, która przy mnie była tam usadowiona, jako pozycyjna. I nikt w domek nie trafił.

Oprócz punktu obserwacyjnego na skraju Nemgłowskiego lasu, miałem jeszcze inny na lewem skrzydle naszego korpusu, na pagórku w odległości 6 kilometrów od swojej baterji. Widać stąd było prawe skrzydło sąsiadującej z nami armji, zaczynające się koło wsi Damniewice. W niewielkiem oddaleniu od tego pagórka błyszczały na słońcu ruiny kościoła św. Rocha, który był rozbity przez ciężką artylerję niemiecką i widać było rzekę Pilicę.

Z tego punktu obserwacyjnego odszukałem wszystkie baterje niemieckie, w czasie prowadzenia przez nie ognia na odcinek naszej dywizji.

W pierwszy dzień Wielkiejnocy było cicho. Dzień był słoneczny, a wzdłuż naszego frontu unosiło się kilka niemieckich samolotów z białemi chorągiewkami, co oznaczało, że Niemcy strzelać nie będą. Otrzymaliśmy prezenty, tak zwane „cesarskie", które składały się z srebrnego medalika, pustego aluminjowego jajka, pół funta herbatników, ćwierć kilo czekolady i buteleczki kolońskiej wody. Organizacje cywilne nadesłały przy tej okazji bieliznę, papierosy i mydło.

11-go kwietnia dostaliśmy rozkaz odmarszu do Modlina.

Na wypoczynku pod Modlinem.

Przemarsz do Modlina był nadzwyczajnie przyjemny. Wyruszaliśmy o zmroku, ażeby ukryć ruch przed samolotami nieprzyjacielskiemi. Drogą na Grodzisk, zachodni skraj Warszawy, Młociny przybyliśmy w rejon Modlina i rozlokowaliśmy się we wsi Brzozówka.

We wsiach spotykaliśmy dużo Niemców kolonistów. Dla brygady artylerji był to wypoczynek, natomiast pułki piechoty dywizji organizowały sie na nowo, otrzymały nową broń i niepomiernie duże uzupełnienie ludzi. Właściwie tutaj na nowo zbierała się 2 dywizja piechoty, która zaginęła w armji Samsonowa, a później powstała w dwóch miejscach, jedna brygada około Bezdanowa na pozycjach w kierunku Płocka, zaś druga już była z nami około Nemgłowa i występowała niefortunnie, bo część poddała się do niewoli na linji Zdżary — Rudki, zaś druga uciekła z pola walki.

Dywizję doprowadzili do stanu $22^1/_2$ tysięcy bagnetów.

Tu zbuntowała się moja baterja, żądając kategorycznie usunięcia wachmistrza. Już więc było paru bolszewików, którzy bruździli. Po wyjaśnieniu przy pomocy rozmowy z całym tłumem baterji, że wachmistrz nie kradnie i nie bije, orzekłem, że pozostanie i, na tem się skończyło. Później przez całą wojnę żyliśmy w zgodzie i nawet, gdy w 1917 roku faktycznie bolszewizm wszedł do armji, nie miałem żadnych ekscesów ze swymi żołnierzami. Aczkolwiek dywizja była przeznaczona dla Modlina, jednakże czasowo dowódca 1-ej armji, którego sztab był rozlokowany w Jabłonnie, oddał 2-gą dywizję do dyspozycji dowódcy 27 korpusu i 8-go maja odeszliśmy i zluzowaliśmy dywizje grenadjerów kaukaskich na pozycjach pod Płońskiem. Na naszym odcinku przed nami widzieliśmy kościoły Raciąża i Drobina. Gralewo zrujnowane, było centrum pozycji dywizji. Odcinek był spokojny.

Na pozycji pod Dobrskiem.

Stałem na odcinku 6 pułku piechoty, który miał do obrony 5 kilometrów. Poza moją baterją na odcinku pułku stał jeszcze pluton moździerzowego dywizjonu. Staliśmy na równinie. Ludność pozostawała na miejscu, pola były uprawione i zapowiadał się bardzo dobry urodzaj. Tak samo wyglądało i u Niemców.

Nic nie przypominało wojny. Nikt nie strzelał. Ażeby nie naruszać spokoju, wszelkie dane do strzelania przygotowałem teoretycznie. Osobiście mieszkałem w okopie w ogrodzie majątku „Dobrsk". Punkt obserwacyjny miałem na lipie.

W odległości 3-ch kilometrów od majątku „Dobrsk" w rejonie pozycyj niemieckich był majątek „Wempiły" tego samego właściciela.

W „Wempiłach" też był ogród, w ogrodzie była lipa, a na lipie siedział Niemiec, taki sam dowódca baterji, jak i ja. Od czasu do czasu właścicielki „Dobrsku" i „Wempił" właziły po drabinie na mój punkt obserwacyjny na lipę i przez lunetę nożycową przyglądały się, co się dzieje na polach „Wempił" i jak tam pracują parobcy. Przy takich okolicznościach nie można było myśleć o strzelaniu, bo w przeciągu kilku minut mogliśmy zabić jeden drugiego, a więc była osiągnięta w milczeniu ugoda „nie strzelać" i zażywać jak się da życia w pięknym miesiącu maju. Na lewo i obok w rejonie Starożeby, stała 76 dywizja i od czasu do czasu urządzała bitwy. W prawo od odcinka 6 pułku, w nocy 17-go czerwca piechota rozpoczęła ogień, artylerja też, dla odbicia natarcia Niemców. O świcie nie znaleźliśmy ani jednego trupa na przedpolu, a od kilku dezerterów Niemców dowiedzieliśmy się, że ta strzelanina wywołała nadzwyczajną panikę u Niem-

ców, która spowodowała ucieczkę niemieckich taborów i zdjęcie z pozycji całej artylerji niemieckiej. Te panikę w komunikatach sztabu generalnego rozwinęli w nadzwyczajną akcję. W kilka dni później stało się coś podobnego i na lewo od nas w 76 dywizji i nawet zapotrzebowano odwodu 2 dywizji wobec możliwości swego odwrotu. Czytaliśmy w komunikacie, że atak Niemców na Starożeby był odparty, w rzeczywistości zaś, żaden z nich nie ruszył się z miejsca. Dalej, w pewien piękny dzień nasz samolot rzucił 4 bomby do okopów 6-go pułku — w kilka dni później czytaliśmy w komunikacie sztabu generalnego, że jakaś znana kobieta-awiator nadzwyczajnie fortunnie bombardowała okopy niemieckie, właśnie na naszym odcinku. Te trzy wypadki były jedynemi, które zamąciły mój pobyt w „Dobrsku".

30-go czerwca rozpoczęła się nowa era. Jak długo zażywaliśmy spokoju pod Płońskiem, na froncie austrjackim działy się nadzwyczajne rzeczy. Front armji gen. Radko-Dymitrjewa, który miał trzy korpusy rozciągnięte na 160 kilometrów zaczął się załamywać. Do nas dochodziły wiadomości, że nie wystarcza tam naboi, że żołnierze, jako jedyną broń, mają bagnet, że 48 dywizja ze swoim dowódcą gen. Korniłowem, znanym bohaterem jeszcze z czasów wojny japońskiej, zginęła.

29-go czerwca w czasie okazji imieninowej jednego z oficerów Niemcy rozpoczęli ogień. Zjawisko niezwyczajne. Musieliśmy się rozejść i być na baczności. O świcie 30-go mój vis a vis w „Wempiłach" ni z tego, ni z owego odkrył ogień do mojej baterji. Ogień był besskuteczny, gdyż strzelał do pozornej baterji, którą na wszelki wypadek kazałem urządzić. Przez ten cały dzień było jakieś niezdecydowane wzajemne ostrzeliwanie się piechoty, a w nocy kazali nam odejść do Płońska.

Na pozycji pod Płońskiem.

Po otrzymaniu rozkazu o odwrocie każdy szedł na przygotowane już przez siebie, nowe miejsce. W drodze byliśmy przestraszeni kolosalnym wybuchem. To wyleciał w powietrze magazyn materjałów wybuchowych 2 dywizji, który wysadzili saperzy.

Miałem bardzo dobry punkt obserwacyjny ze schronem wzmocnionym szynami. Wszystkie wsie leżące przed pozycją, jak również oddzielne zagrody i wiatraki puściliśmy z dymem.

1-go lipca pod wieczór na przedpolu zjawiły się nasze oddziały przednie, które ustępowały w największym nieporządku.

Po drodze z Baboszewo na Płońsk w galopie przeszedł oddział kozaków i tuż śladem za nim przyleciały ciężkie pociski niemieckie,

które werżnęły się w masy straży przedniej maszerującej tą drogą, a za pociskami zjawiły się kaski niemieckich tyraljerek, które były zatrzymane już naszym ogniem szrapnelowym i zaczęły się okopywać. Jeszcze nie ukończony kościół w Baboszewie swoją wieżą zaglądał do każdego skrawka naszej pozycji. Moździerzowa baterja z czwartego strzału trafiła do wieży i na moich oczach wieża runęła. Uprzytomniłem sobie tak zwany „czerwony domek" w Strzałkach przed Nemgłowskim lasem. Był to los, ale odwrotny.

2-go i 3-go lipca spędziliśmy w pojedynku artyleryjskim. Piechota nie ruszała się. Pod wieczór otrzymaliśmy wiadomość, że w prawo od nas w korpusie turkiestańskim powstała dziura i kazano było natychmiast rozpocząć odwrót. Na szczęście rozpoczęła się ulewa, która pozwoliła niespotrzeżenie zdjąć baterję z pozycji. Po zjawieniu się w Płońsku znalazłem swego dowódcę grupy artyleryjskiej, który najspokojniej pił herbatę i był zdziwiony mojem zjawieniem się. Okazało się, że rozkaz o natychmiastowym odwrocie był odwołany tylko zapomniano o tem mnie powiadomić.

Większość baterji sąsiedniej 76 dywizji też zeszła ze stanowisk i widziałem jak uciekali z pola pod wielkim ogniem nieprzyjaciela.

A więc pozycje płońskie właściwie były oddane bez bitwy, aczkolwiek były bardzo dobrze umocnione pod kierownictwem korpuśnego inżyniera, jakiegoś porucznika, który świeżo ukończył inżynieryjną akademję. Te umocnienia technicznie dobrze wykonane, taktycznie nic nie były warte, bo przy zarysie linji okopów zapomniano o skrytem podejściu do nich.

VIII. Odwrót.

Bój pod Nasielskiem.

O zmroku t. zn. około godz. 9-ej wieczorem, wyciągnęliśmy się na szosę Płońsk—Modlin. Kozacy i pancerne samochody tworzyły straż tylną, która pozostała na miejscu. Kwadrans później Płońsk i okoliczne wsie jego zapłonęły. Na lewo i na prawo zdala były widoczne płonące wsie, które wskazywały drogi odwrotowego marszu innych kolumn. O świcie byliśmy około wsi Wrona, gdzie znaleźliśmy świeżo wyryte okopy, a z tyłu otwory ogromnych dziur w ziemi, zaś obok tychże stosy belek, drutu kolczastego i kołków. Widocznem było, że prace po umocnieniu przedpola Modlina były prowadzone w wielkim pośpiechu, ale w obecnej chwili zaprzestane i dokończenie oddane temu wojsku, które tu miało stać.

76 dywizja, którą tu znaleźliśmy zaczęła zajmować stanowiska. Brygada naszej 2 dywizji też poszła na stanowiska, zaś 2 brygadę

odesłano do odwodu, bliżej centrum fortecy. Nieukończone pozycje pod wsią Wroną wchodziły w kompleks umocnień fortecznych i były pod osłoną ognia fortecznej artylerji.

Ja z baterją zatrzymałem się w lesie, w pobliżu małej wioski. Cały teren był pokryty okopami i zagrodami z drutu kolczastego. Pod laskiem w linji okopów widziałem dwie polowe baterje z dział starych wzorów, widocznie miały służyć jako artylerja okopowa. Nad temi działami było pokrycie w jeden rząd belek, zaś okopy świeżo wyryte. Byliśmy w odwodzie i można było liczyć na spokojny sen, jednak o godz. 12-tej w nocy nas ruszyli z miejsca i do świtu błądziliśmy pomiędzy drutami. Pamiętam w nocy przechodziłem przez wieś Szczypiornę i tam zaplątaliśmy się w drutach. Nad ranem wyszliśmy na drogę Psucin-Nasielsk. Dokoła był świeżo ścięty las na piasku i trudno było zorjentować się w dziesiątkach dróg, wijących się wśród sterczących pni. Nie pozwalano zatrzymywać się i ciągnięto w największym pośpiechu naprzód. W niektórych punktach terenu były pozostawione pasy lasu, pod któremi były ukryte 6-calowe forteczne działa wzoru 1877, nad temi działami maskowanie z gałęzi, jodły zgniłe i rude od czasu ujawniało wyraźne miejsce postoju dział, a ilość tych rudych plam, wskazywała na ilość dział. Na skrajach pozostawionych wązkich pasów lasów, zakrywających baterje uwydatniały się obserwacyjne wieże, maskowane gałęziami jodły tak samo od czasu, rudej. Te wieże były widoczne gołem okiem na kilka kilometrów. Na całej przestrzeni, przez którą maszerowaliśmy teraz, w najrozmaitszych kierunkach, na specjalnie postawionych słupach i jako też i na pozostawionych sosnach przechodziły trasy drutów telefoniczych z polowego kablu splątanych w jeden sznur po 15 drutów razem. Wszystko to razem dawało smutne świadectwo dowódcy Modlina, oraz obrazowało jego przygotowanie wojskowe.

Przylgnęło do nas wielu artylerzystów żołnierzy. Od wachmistrza, bardzo starego, dowiedzieliśmy się, że z morskiej fortecy Kronsztadt świeżo dostawiono kilka dział nowoczesnych, strzelających na 18 kilometrów i właśnie on przybył z temi działami i tu stoi w lesie.

O 9-tej rano byliśmy w Psucinie, o 12-tej w Nasielsku. W Nasielsku spotkaliśmy nieznanego mi generała kawalerji, który oznajmił, że jesteśmy do jego dyspozycji i skierował nas na front Wrona-Słubowo, gdzie mieliśmy odnaleźć luźne oddziały turkiestańców, zluzować je i zacząć umacniać się w terenie.

Dwa pułki 2 dywizji z dywizjonem artylerji otrzymały 15 kilometrów frontu. Zluzowaliśmy turkiestańców, jednak od nich żadnych wiadomości nie otrzymaliśmy, bo nic nie wiedzieli, a stali tu już dobę.

Działo się to 5-tego lipca. Dowództwo grupy i dowództwo dywi-

zjonu były w 12 kilometrach z tyłu nas, na lewo w odległości 5 kilometrów odemnie stała baterja naszego dywizjonu. Piechota 6 pułku, który obsługiwałem, w żaden sposób nie mogła obsadzić pozycji, bo nie wystarczało ludzi. Pozycje były umocnione systemem oddzielnych okopów na pagórkach z lekkiemi drutami. Pomiędzy oddzielnemi okopami były znaczne przerwy. Oddziały korpusu turkiestańskiego natychmiast zebrały się i poszły na Maków.

Miejscowość była bardzo pagórkowata i prawie, że bez dróg. Z baterją wlazłem pomiędzy pagórki. Punktu obserwacyjnego nie zdążyłem znaleźć i byłem zupełnie niezorjentowany. Wkrótce wyjaśniłem, że jestem w odległości 100 metrów od okopów, w których było kilku żołnierzy 6 pułku. Stworzyła się sytuacja dziwaczna, bo zjednej strony byłem w linji okopów, słabo obsadzonych, z drugiej nie miałem żadnej łączności z nikim, i nie można było jej nawiązać, bo nie wiadomo było gdzie szukać dowódcy bataljonu, zaś dowódca dywizjonu był o 12 kilometrów z tyłu. Około północy, zupełnie nieoczekiwanie odrazu rozpoczął się ogień karabinów maszynowych. Byli to Niemcy. Trzeba było coś robić, a więc z mapy i na ucho, w tym kierunku skad było słychać trzask karabinów maszynowych zacząłem strzelać. Jedyne dane, to była mapa, na której robiłem notatki słuchając po południu w Nasielsku zarządzenia gen. kawalerzysty. Do kogo trafiały moje pocisku czy w swoich, czy w Niemców, nie miałem żadnego pojęcia. Najsilniejszy ogień szedł z lewej strony, a więc lewo-skrzydłowy pluton, skierowałem o 90°. Ogień prowadziłem do 3-ciej rano. Nikt z piechoty na baterję nie przychodził ze skargą, że trafiam w swoich, a naodwrót prosili jeszcze ognia. Później wyjaśniłem, że w tej samej sytuacji znalał się i mój sąsiad z lewej strony, i to samo czynił co i ja. O świcie rozpoczęła ogień artylerja niemiecka i pierwsze jej pociski trafiły odrazu do mnie. W ciągu dnia był słaby ogień. Otrzymałem rozkaz „nie czekając zmiany odejść do wsi w pobliżu Nasielska". W tym rozkazie było powiedziane, że w nocy brygada 2 dywizji ma skoncentrować się w okolicy Nasielska. Korzystawszy z przerwy ognia artylerji niemieckiej wymaszerowałem we wskazanym kierunku. Ze strony Modlina słychać było porządną kanonadę. W nocy kazano było przesunąć się do Modlina i czekać dalszych rozkazów przy moście. Przyszliśmy. O świcie otrzymaliśmy rozkaz iść zpowrotem. Poszliśmy. Pod Psucinem kazali zawracać i iść do Zegrza. Przed Zegrzem nas zatrzymano i kazano iść do Sierocka.

Gdy przechodziliśmy koło Zegrza, widzieliśmy masę żołnierzy, w wielkim pośpiechu ryjących okopy.

W Serocku samoloty niemieckie bombardowały nas. W mojej

baterji było 2-ch rannych, natomiast u mego sąsiada było zabitych około 20 koni.

Bombardowanie trwało krótko, ale w pół godziny później przez Serock jeszcze uciekały wozy taborów piechoty w panice.

Tabory te starały się uciec od samolotów, które po zrzuceniu bomb przeprowadzały wywiad. A więc odpowiednio do kierunku lotu samolotu, przybierały kierunek uciekające tabory. Gdy 2 brygada 2 dywizji biła się w okolicach Nasielska, jednocześnie 1 brygada tejże dywizji biła się w okolicy wsi Wrona. Koledzy z 1 brygady opowiadali mi, że ciężka artylerja forteczna modlińska z rozpoczęciem walki pod Wroną rozpoczęła ogień w swoją piechotę i dużo czasu zużyto na połączenie się z tamtemi baterjami fortecznemi, by zaprzestały ognia. D-ca pułku oznajmił nam, że zastępca szefa fortyfikacji Modlin wraz z planem obrony w samochodzie uciekł do Niemców. Ponadto, że w Modlinie ni z tego, ni z owego przestała działać łączność telefonicza.

Przyszedł rozkaz ażeby z Serocka udać w kierunku Wyszkowa. Nasza dywizja 2 wspólnie z 76 utworzyła 27 korpus, który tworzył odwód strategiczny dowódcy frontu gen. Rudzkiego. Z tego tytułu niedoświadczeni moi koledzy wyobrazili sobie, że gdzieś będą stać przez dłuższy okres czasu, i że będą użyci tylko w wyjątkowym wypadku. Na tym gruncie powstały sprzeczki. Aczkolwiek była noc, pod Modlinem grzmiało. O świcie zjawiły się niemieckie samoloty. Pamiątając Serock kolumna natychmiast oswobodziła szosę i zatrzymała się pod drzewami, które rosły wzdłuż drogi i to pomogło.

Rano przyszliśmy pod Wyszków i zatrzymaliśmy się we wsiach wzdłuż Bugu. Po paru godzinach przesunięto nas do innych wsi. Rozlokowanie się w nowych wioskach, przyjmując pod uwagę bomby Serockie, zajęło czasu do wieczora.

Staraliśmy się ukryć każde działo, każdy jaszcz. Jednocześnie opowiadano najrozmaitsze fantastyczne historje, jak samoloty, doszczętu zniszczyły gdzieś, to cały pułk, to baterję, to park, jednych na biwakach, drugich w marszu i t. d.

Bitwa pod Zatorami.

Chciało się spać, ale gdzież tam. Ledwie zdążyliśmy porozsuwać działa i jaszcze, tak by oko niemieckie nie widziało je zgóry, kazano znowuż zabierać się i maszerować do Pniewa, zaś 6 pułkowi kazano było maszerować do Pułtuska. W rozkazie było powiedziano, że 4 korpus pobity na przedpolu Pułtuska jest w odwrocie, że nasz 6 pułk z jedną baterją wysuwa się na Pułtusk dla przykrycia odwrotu 4 korpusu, zaś 27 korpus otrzymuje zadanie natychmiast zająć pas:

rzekę Narew, Zatory, Pniewo i zakryć sobą oddziały 4 korpusu, które są w odwrocie, oraz zatrzymać nieprzyjaciela.

Z prawej strony od Rożan słychać było odgłosy walki. W nocy przyszliśmy w okolice Pniewa, gdzie najstarszy d-ca pułku piechoty w imieniu dowódcy dywizji zorjentował nas w sytuacji i wydał wszelkie zarządzenia. O świcie oddziały rozeszły się po swych pozycjach, dla mnie był wyznaczony odcinek wsi i dworu „Zatory". Przed Zatorami był las, za Zatorami równe pole ze snopami żyta. Nasze zjawienie się dla ludności wsi i majątku było nieoczekiwane. Ludność w panice, zaczęła uciekać do Wyszkowa. Nie mogąc znaleźć żadnego ukrycia dla baterji ustawiłem ją działami na 60 kroków jedno od drugiego i zamaskowałem snopami. Sam umieściłem się w kartoflisku.

Około południa ukazały się oddziały 4 korpusu. Spotkałem tam kolegów, którzy oznajmili, że idą do odwodu, a to dlatego, że bardzo mało mają piechoty. Jednakże wzamian odwodu 4 korpus zajął stanowisko w lewo od nas, obejmując odcinek z powodu braku piechoty 4 kilometrowy.

Dopiero na drugi dzień rano, a mianowicie 11 lipca ukazały się tyraljery Niemców. Za tyraljerami, gdzieniegdzie na polanach lasów były widoczne posuwające się duże kolumny niemiecke i ciężką artylerję, wśród której duża ilość bateryj z 12-calowych dalekonośnych dział i 11 calowych haubic. W tym dniu rozpoczęła się bitwa. Kościół, pałac, browar w Zatorach w ciągu kilku godzin były ruinami. wszystkie wsie były spalone. Okopy bardzo szybko wypełniały się zabitymi i bywały godziny, kiedy całe odcinki pozycyj utrzymywały się wyłącznie ogniem zaporowym artylerji. Odwody luzowały zabitych. Całe pole było usiane trupami i oddzielnemi kawałkami okrwawionego ludzkiego mięsa. Okopy nasze przechodziły z rąk do rąk, tak samo i niemieckie. Czasami nie można było wysunąć ręki z okopu, bo natychmiast byłaby przedziurawiona. Konie przodków i rezerwy bez przerwy krążyły pomiędzy Wyszkowem, a tyłem pozycji podwożąc amunicję. Wszystkie parki i jaszcze bateryj były skoncentrowane na stacji Wyszków, gdzie wprost z pociągów pobierano amunicję. Bitwa trwała bez przerwy, w największem natężeniu, do 15-go lipca wieczorem. Z 4 korpusu już nic niepozostało, jego odcinek zajął z odwodu 2 dywizji 6 pułk, zaś na brzegu rzeki Narew postawiono spieszony kozacki pułk. Niemcom nie udało się przebicie frontu w tem miejscu i 15 wieczorem natężenie osłabło. Widocznem było, że część wojska przed nami była zdjęta i zaczęły się próby przebicia naszego frontu w innem miejscu. W ciągu 5-ciu dni tego boju musiałem trzy razy zmieniać stanowisko, zastosowując zawsze system maskowania się snopami.

16-go przesunięto mnie na lewy odcinek 6 pułku piechoty, który zluzował cały 4 korpus. Odcinek ten był w lesie, okopy schodziły się na 40 kroków. W okopach trzeba było zachować ciszę. Nie można było mówić przez telefon, bo Niemcy rzucali granaty, a jak nie mieli granatów, to kamienie. Las był przepełniony trupami. 4 korpus pozostawił część trupów, umarłych na cholerę.

Aczkolwiek akcji piechotnej nie było, jednakże ogień artylerji stale trwał. Z punktu obserwacyjnego w pobliżu wsi Stawinoga widziałem na przeciwnej stronie Narwi odcinek turkiestańskiego korpusu i stale nadchodzące niemieckie oddziały, jako też baterje, które po niefortunnych próbach przebicia się na odcinku 27 korpusu teraz próbowały to samo na odcinkach turkiestańskiego. Widziałem ataki i kontrataki u swego sąsiada. Atak bez rezultatu na sąsiadów z takiem samem napięciem, jak i na nas też trwał przez 5 dni.

Było nam wiadome, że Modlin jest odcięty. 20-go kazano było przeprowadzić wywiad tyłowych pozycyj. W tym samym dniu wyleciał most kolejowy pod Wyszkowem, nie wiadomo dlaczego. Opowiadali o krótkiem spięciu. Na całym froncie, widocznym dla nas, od 10-u dni na horyzoncie dzień i noc wisiało około 15 balonów niemieckich.

23-go lipca było kazanem, nie wiem dlaczego, odejść na tyłowe pozycje. Po przyjściu na nie kazane było zpowrotem osiągnąć poprzednie pozycje. Skończyło się tem, że musieliśmy rozpocząć odwrót i nie mogliśmy zatrzymać się już i na tyłowych pozycjach. W nocy z baterją w bród przeszłem przez Bug. Po przejściu zatrzymaliśmy się w nieznanej wsi, gdzie spokojnie staliśmy przez cały dzień i o nieprzyjacielu nic nie wiedzieliśmy. Wieczorem ruszyliśmy wzdłuż Bugu i bez przerwy maszerowaliśmy do Łochowa. Czasami zatrzymywaliśmy się, zajmowaliśmy na parę godzin pozycje, kazano było w nocy nie rozmawiać, nie palić i t. d. Skąd takie rozkazy przychodziły, czy od wyższych dowódców, czy od bezpośrednich — tego nie wiedzieliśmy. Od czasu do czasu słyszeliśmy wybuchy — to wysadzano w powietrze mosty kolejowe i inne urządzenia.

Potyczka pod Łochowem.

27-go lipca maszerując przez Jadów osiągnęliśmy Łochów. Kolumna poszła dalej, pozostawiając tutaj straż tylną w składzie 2 batalјonów 6 pułku i mojej baterji. Na prawo gdzieś w kolicy Bugu znajdowała się straż tylna innej kolumny. Reszta wojska maszerowała dalej, gdzie w okolicy dla nas nieznanej musiała umacniać się. Cały dzień spędziliśmy na wyszukiwaniu pozycyj, umocnienia ich, oczyszczenia dróg odwrotowych. Zadanie dla straży tylnej było bardzo skomplikowane, ponieważ uprzedzono nas, że nieprzyjaciel może

zjawić się ze wszech stron świata. Dowódca straży tylnej swoje dwa bataljony rozciągnął w jedną tyraljerę, opierając się prawem skrzydłem o tor kolejowy. Wobec takiej decyzji usadowiłem się w lesie, urządzając dookoła baterji zasieki z jednem wyjściem na wschód.

Po południu następnego dnia zjawiła się kawalerja nieprzyjacielska, która rozwinęła się i spieszona zaczęła nacierać. Straciwszy kilku ludzi zabitych i dwa karabiny maszynowe, rozbite naszemi pociskami zwinęła się i poszła zpowrotem. Pod wieczór ta sama kawalerja swemi podjazdami zaczęła przeciekać poza nasze skrzydła. Wywiad nasz wysłany wstecz dla otrzymania rozkazów, powrócił i zawadomił, że dywizja nasza, którą przysłaliśmy, jeszcze w południe rozpoczęła odwrót dalszy, natomiast na miejscu dywizji przejściowo wypoczywała dywizja korpusu turkiestańskiego, która już zabierała się też do odmarszu. Dowódca tej dywizji, otrzymawszy wiadomość od naszych wywiadowców, że jesteśmy pod Łochowem, niewiadomo dlaczego przysłał nam rozkaz „trzymać się". Nieco później inna partja wywiadowców przypadkowo znalazła dowódcę 27 korpusu, który, będąc zdziwionym naszym postojem pod Łochowem, kazał natychmiast wycofać się.

Ruszyliśmy traktem, który prowadził do Kosowa, maszerując bez przerwy 18 godzin po piasku.

29-go popołudniu osiągnęliśmy Kosów, gdzie znaleźliśmy swoją dywizję, która zbierała się do odmarszu, a więc bez wypoczynku musieliśmy iść dalej. Przekroczyliśmy tor kolejowy Małkinie-Siedlce, na którym saperzy niszczyli wszystkie mosty, zwrotnice i puszczali z ogniem i dymem stacje kolejowe i budki stróżów kolejowych.

Bój na rzece Nużec pod Wyszkowicą.

Rano 30-go lipca przeszliśmy przez rzekę Bug po lichym moście naprędce zbudowanym przez saperów. Wyszliśmy z Królestwa i trafiliśmy do ziemi Grodzieńskiej, a jednocześnie do piasku nie do przejścia.

Krajobraz zmienił się. Na polach zamiast żelaznych pługów ujrzeliśmy sochy. Wioski biedne, ludność pomięszana. Polacy w butach Białorusini w łapciach. Natychmiast po przejściu rzeki Bugu zajęliśmy bojowe stanowiska, ale za kilka godzin władza wyższa wyjaśniła, że stanowiska są złe i kazano nam odejść za rzekę Nużec. Ze składu dywizji jedną brygadę piechoty odesłano na północ na odcinek 4-go korpusu, pozostała brygada z dywizjonem artylerji weszła w skład już poprzednio nam znajomego 1-go korpusu kawalerji (8 i 14 dywizja).

Brygada piechoty zajęła odcinek między mieściną Ciechanowiec, a ujściem rzeki Nużec do Bugu, 8-ma dywizja kawalerji stała na prawem skrzydle, broniąc Ciechanowiec, zaś 14-ta na lewem naszem skrzydle wzdłuż rzeki Bugu. Teren był bardzo poprzecinany lasami i piaszczysty.

31-go lipca podszedł Niemiec i wbrew wszelkim oczekiwaniom z miejsca otworzył ogień z ciężkich dział. W tem miejscu miałem przyjemność po raz pierwszy od początku wojny strzelać na otwarcie maszerujących Niemców, którzy w liczbie około 2 bataljonów mieli nieostrożność wsunąć się w kąt pomiędzy Bugiem a rzeką Nużec. Zużyłem tylko 20 szrapneli strzelając kilka minut. Było to o godzinie 11-tej rano, zaś do godziny 4-tej popołudniu z tego piaszczystego kąta bez przerwy przybywające sanitarne wozy nie były w stanie zabrać wszystkich rannych. Samoloty niemieckie z wielkiem staraniem szukały mojej baterji, ale jej nie znalazły. Działa stały w strumieniu, a drzewa i krzaki rosnące wzdłuż, całkowicie okrywały i działa i obsługę. Ciechanowiec palił się i widzieliśmy jak stopniowo ogień artylerji niemieckiej posuwał się na wschód od Ciechanowca, co nasuwało myśl, że 8 dywizja kawalerji już dawno stamtąd uciekła. I rzeczywiście nasza brygada z największym trudem wydostała się z całej tej historji bo 8 i 14 dywizje kawalerji odeszły i wpuściły Niemców na nasze skrzydło.

Bój pod wsią Pobikry.

Ciemna noc pomogła nam wybawić się od niewoli, ale nad ranem usadowiliśmy się pozycji około Pobikry, i znowuż na prawym skrzydle mieliśmy dywizję 8-mą, na lewym — 14-tą. Przed sobą mieliśmy 10-kilometrowy las.

Był ranek 2-go sierpnia. Nasza piechota zdążyła wykopać rowy do kolan i była zajęta teraz znoszeniem drzwi, okien i innego materjału dla budowy okopów. Byliśmy pewni, że na sforsowanie 10-kilometrowego lasu, gdzie pozostały nasze straże tylne, ze składu korpusu kawalerji trzeba zużyć przynajmniej dzień czasu. Około godziny 11-tej zupełnie niespodzianie ogromna ilość pocisków odrazu uderzyła w wieś Pobikry.

Szrapnelowe wybuchy zaczęły gęsto okrywać piechotę, która była w czasie pracy nad umocnieniem swoich okopów. Wnet pociągnęły wtył gęsiego ogromne ilości piechurów okrwawionych i nie upłynęło jeszcze pół godziny od tych pierwszych strzałów, jak 8-ej i 14-ej dywizji już nie było. I znowu brygada piechoty była wzięta w kleszcze Niemców. 7-my pułk piechoty rozsypał się, 6-ty pułk musiał przebijać się bagnetami i w ten sposób oczyścił przejście dla

mnie. Lasami przez wieś Kostryce przedostałem się do wsi Olendry, gdzie na leśnej polanie już znalazłem dwie nasze baterje wciągające na drogę do Briańska, na który szły tabory. Ze wszystkich stron na polanę z lasu wyskakiwały szwadrony, niektóre z nich były ze sztandarami. Byłem uratowany razem z baterją, a ponieważ zwróciłem się do dowódcy korpusu z zapytaniem co mam robić dalej, więc otrzymałem rozkaz tu zostać i strzelać. Kilka chwil później dowódca brygady artylerji, dowódca 2-ej dywizji piechoty i jeszcze kilku nieznanych mi oficerów sztabu generalnego, wszyscy z wielkim pośpiechem tłumaczyli co mam robić dalej, wyjaśniając, że tu pozostanie jeszcze jeden bataljon. Jeszcze chwilę i wszystko z pod Olender wyniosło się za wyjątkiem jednego bataljonu i mojej baterji. Trzeba było wykonać rozkaz. Odprzodkowałem baterję na drodze przygotowawszy do strzelania kartaczami. Niemcy coś nie wychodzili na polanę, a gdy zaczęło ciemnieć, nad lasem ukazały się świecące rakiety, co oznaczało, że są zdezorjentowani, i sami obawiają się nie wiadomo czego. Ostatnia okoliczność zachęciła mnie do otwarcia ognia na chybiłtrafił granatami we wszystkich kierunkach do lasu. Zgóry mieliśmy rozkaz trzymać się do godziny 12-tej w nocy. Do tej pory nikt nas nie ruszał. Rozpoczął się ulewny deszcz i ruszyliśmy w kierunku Briańska.

W odległości 8 kilometrów od Olendry posłyszeliśmy wrzask z lewej strony drogi. Była to cała 11 syberyjska brygada artylerji, która po bezładnej i niefortunnej bitwie godzieś na północ od nas tu zebrała się, szukając wyjścia z kiepskiej sytuacji. Nasz bataljon gdzieś znikł, a więc uformowała się kilkakilometrowa kolumna z artylerji bez piechoty. Po parogodzinnym marszu drogę nam przeciął i skrzyżował się z nami cały korpus turkiestański. Było to już po przejściu mostu na rzece Nużec koło Brianska. Most był oświecony ogniskami rozłożonemi przez saperów na brzegach rzeki, którzy oczekiwali świtu, by most ten spalić. Moja baterja miała rozkaz po przejściu mostu z Briańska zatrzymać się i dołączyć do dywizji. Dywizji nie znalazłem, natomiast przypadkowo do mojej kolumny trafiła dwukółka kompanji telegraficznej 1-go korpusu kawalerji i od szeregowca telegrafisty dowiedziałem się, że 2-ga dywizja w Briańsku nie zatrzymała się, lecz poszła do Bielska. Skierowałem się w tamtą stronę i przez pewien czas maszerowałem sam jeden z baterją, ale stopniowo na drogę zaczęły wlewać się kolumny taborów i artylerja najrozmaitszych oddziałów. Przed świtem tak byłem znużony, że skręciłem z drogi w pobliżu napotkanej wioski, kazałem rozłożyć ogniska i spać. Spaliśmy do 8-mej rano i ogodzinie 10-ej po dobrym wypoczynku postanowiłem szukać swej dywizji. Popołudniu znaleź-

liśmy sztab dywizji w nieznanej mi wsi, który znajdował się w odwodzie.

Dalej w ciągu tygodnia pozostając w odwodzie i rzekomo podpierając oddziały wojsk syberyjskich i turkiestańskich, które biły się, posuwając się wstecz codziennie na dwa lub cztery kilometry, 9-go sierpnia odsunęliśmy się w ten sposób do linji miasta Bielsk ziemi Grodzieńskiej.

Oddziały wojsk syberyjskich i turkiestańskich przez cały czas biły się z nadzwyczajnym uporem. Naszą dywizję te wojska wchłonęły do siebie pułkami i bataljonami, zaś dowództwo dywizji z brygadą artylerji plątały się na bliskich tyłach, ponieważ nasza brygada artylerji nie miała ani jednego pocisku. W tym dniu rano ukazał się w dżdżystej mgle niemiecki samolot typu „Albatros". Piechota rozpoczęła do niego ogień z karabinów maszynowych. „Albatros" siadł w polu i widziałem, jak ze wszech stron do niego z największym pośpiechem pędzili żołnierze, oficerowie i nawet włościanie z kijami w ręku chcąc widocznie zabić lotnika. Jakież było zdziwienie, kiedy z niemieckiego aparatu mocno uszkodzonego wysiadło 2-ch rosyjskich oficerów, z których jeden był kapitan Masalski, dowódca eskadry lotniczej fortecy „Modlin", zaś drugi artylerzysta — porucznik, który przed wojną służył w 2-ej brygadzie artylerji.

Kapitan Masalski i jego kolega opowiedzieli nam nadzwyczaj ciekawe rzeczy, a mianowicie: że wczoraj w Modlinie odbyła się radą wojenna, na której było uznane, że sytuacja modlińska jest przesądzoną jako beznadziejna.

Poza tem było postanowione ewakuować przez lotników fortecznych sztandar i niektóre dokumenta. O godzinie 1-ej w nocy lotnicy w liczbie 5-ciu na czele z kapitanem Masalskim opuścili Modlin. Kpt. Masalski miał aparat niemiecki z odznakami niemieckiemi. Aparat najsilniejszy i najlepszy, a więc on zabrał sztandar i dokumenty. Widziałem je na własne oczy. Kierunek trzymali na Białystok, ale w nocy stracili orjentację i trafili do nas właśnie. Musieli lądować ponieważ kule przeszyły silnik. Dobrze stało się, bo Białystok już był w ręku Niemców. Co do Modlina, to opowiedział następująco:

Oddziały pospolitego ruszenia zgromadzone w Modlinie dla jego obrony, przy pierwszych strzałach niemieckiej artylerji rzucały broń i masami uciekały do cytadeli. w drodze plącząc się w drutach na odcinkach leśnych, gdzie ginęli pod ogniem artylerji niemieckiej.

W ciągu trzech dni od początku bombardowania Modlina były opuszczone jedna za drugą linje obrony bez oporu ze strony piechoty rosyjskiej i tylko biła się artylerja forteczna. Łączność przestała funkcjonować w pierwszym dniu oblężenia. W fortecy były zgroma-

dzone nadzwyczajne zapasy żywności i amunicji o zniszczeniu których nie mogło być mowy, bo właściwie nie było komu się tem zająć. Forteca posiadała 9 aparatów, zaś lotników zaledwo 5-ciu, więc przed opuszczeniem Modlina spalili 4 aparaty, jak również swoje samochody. Dowiedziałem się później, że pozostałych 4 lotników szczęśliwie dotarło do armji.

Bój pod Bielskiem.

Na północ od Bielska około wsi Ogrodniki, na pozycji stała 9-ta syberyjska brygada artylerji. Naprzeciwko tej wsi w kierunku nieprzyjaciela był mały lasek, którego skraj zajmował 6 pułk piechoty naszej dywizji, który był wkliniony pomiędzy syberyjskie pułki. Ponieważ wspólnie pracowaliśmy stale, więc pułk czynił starania, by przysłali mnie z baterją na jego odcinek. Moja baterja otrzymała pociski, zająłem stanowisko i biłem się do dnia 13-go w nocy. W nocy ruszyliśmy wstecz. Normalnie szliśmy nocami. O świcie zajmowaliśmy stanowiska.

Normalnie na godz. 9-tą, 10-tą rano już byliśmy gotowi do boju. Bardzo często wysunięte oddziały nasze rozpoczynały ogień do wywiadu niemieckiego. Czasami artylerja niemiecka ostrzeliwała nasze wysunięte oddziały. O zmroku znowu maszerowalśmy i na drugi dzień to samo i t. d. Już dwa tygodnie nie spaliśmy ani we dnie ani w nocy, bo w nocy szliśmy, we dnie ryliśmy okopy i urządzaliśmy się na pozycji. Niemcy naodwrót w nocy spali — a we dnie maszerowali. Pod wieczór ich siły główne rozpoczynały rozwijać się w terenie zetknąwszy się z nami, a my naodwrót zwijać się. Nasza kawalerja zawsze zajmowała porzucone przez nas pozycje i przykrywała w ten sposób nasze zwijanie się i nocne marsze.

Szliśmy w kierunku na Berestowice. W drodze przechodząc przez rzekę Swiłocz widziałem tysiące wozów ludności w odwrocie na rozkaz administracji. Ten ogromny tabor zatrzymany przez wojsko w pobliżu mostu był zbombardowany przez niemieckie samoloty, bomby których masakrowały kobiety i dzieci. Tamże widziałem tabor d-twa 2 armji, który miał wozy zupełnie nowe, konie otłuszczone, a na wozach widoczne były bardzo dobre rzeczy. Na niektórych wozach siedziały gatunkowe psy pudle, buldogi i innych ras. Ten tabor szedł do Wołkowyska.

W Berestowicach naszą 2-gą dywizję z bojowej linji, wyznaczyli do odwodu i skierowali do Szczucina. Tutaj organizowała się grupa gen. Szkińskiego, w składzie 38 i 4 korpusów z dodatkiem naszej dywizji. Zadanie było przejść do ofenzywy w kierunku na Skidel w celu odciągnięcia niemieckich sił, które w dużych masach ma-

szerowały w przerwę rosyjskiego frontu na Mołodeczno, już daleko z tyłu nas.

Bój pod Skidlem.

27-go sierpnia nasza dywizja podeszła do bojowego odcinku pod Skidlem, gdzie już obydwa korpusy biły się, a więc nasza dywizja była w odwodzie. Skład dywizji był bardzo mizerny, pułki wyglądały jak bataljony, a cała dywizja, jak pułk.

28-go rano 6 pułk tej dywizji był wyznaczony do ataku, ja zaś z baterją, jako artylerja towarzysząca. Rozchodziło się o zdobycie Beresniewskiego gaju. Rozpoczęliśmy marsz, zbliżając się na 5 kilometrów do tego gaju. Straszne w swej treści i niemożliwe w wykonaniu zadanie okazało się dla mnie bardzo proste. 6 pułk i ja z nim szliśmy równem polem, tu i tam wybuchały niemieckie pociski. Przeszliśmy linję bateryj naszych i trafliśmy w pas oddziałów 40-tej dywizji piechoty, które porzuciły ten gaj. 6 pułk wysunął się nieco przed przednie linje tej dywizji, trafił pod straszny ogień karabinów maszynowych, kule których zaczęły trafiać też w moją baterję, pułk zaległ, zaś ja odprzodkowałem się, będąc wysunięty o jakiś kilometr od ogólnej linji bateryj. Po paru godzinach pułkowi udało się zająć skraj gaju pozostawiając na polu i na drodze marszu około 500 trupów, zaś moje wysunięcie się nie było potrzebne.

Stałem na prawem skrzydle baterji. Widziałem całe pole bitwy. Wysłałem jeden punkt obserwacyjny do wsi Suchowlany. Około godz. 3-ej popołudniu kazano było rozpocząć aryleryjskie przygotowanie, bo o godz. 4-tej miała iść do ataku cała grupa generała Szkińskiego. Atak posunął przednie odziały piechoty o jakiś kilometr.

29-go biliśmy się, nie poruszając z miejsca. Noc 29-go na 30-ty atakowali Niemcy, ale niefortunnie.

30-go znowu rozpoczęliśmy natarcie, ale bezskuteczne, około godziny 4-ej artylerja nieprzyjacielska odkryła huraganowy ogień, oczywiście przygotowując natarcie własne. Na ten ogień artylerja z naszej strony odpowiedziała takimże i tu byłem świadkiem nadzwyczajnego zjawiska. Huraganowy ogień artylerji obydwuch stron wywołał pośpieszny odwrót piechoty obu stron. Na baterjach jednej i drugiej strony powstał nieporządek i zmusił do zaprzestania ognia, poczem piechota niemiecka i rosyjska powróciła zpowrotem na miejsca.

Koło wsi Kotny, po raz pierwszy Niemcy użyli we dnie rakiety z białym dymem, które wskazywały artylerji własnej, gdzie znajdują się wysunięte własne oddziały piechoty.

Dnia 30-go wieś Suchowlany zajęli Niemcy. O godzinie 8-ej wieczór zeszliśmy z pozycji i maszerowaliśmy w kierunku na Lidę.

Po upływie trzech dni i nocy marszu pod wsią Krasnoje 2-ga dywizja weszła w skład 1-go syberyjskiego korpusu, gdzie w ciągu 2-go, 3-go i 4-go września toczyliśmy zażarte walki z Niemcami. Tutaj więc pracowali bagnetami, bo brakowało amunicji i aczkolwiek ogień artylerji był słaby, jednak jeden z niemieckich pocisków wyrzucił mnie z okopu. W tym boju na naszym odcinku Niemcy posiadali jedną baterję haubiczną, która była podzielona działami, a te działa poszczególne przez trzy dni jeździły po całym odcinku, stwarzając iluzję wielkiej ilości arylerji ciężkiej. W noc z 4-go na 5-ty wrzesień rozpoczęliśmy dalszy odwrót, z tym samym programem: marsz w nocy, rano umocnienie się, wieczorem marsz dalszy. Nasza kolumna była na południe od Lidy.

W Lidzie Niemcy zabrali masę taborów i tysiące głów bydła.

8-go trafiliśmy z bagna na południe od Iwje. Tutaj dopędziliśmy swoje ciężkie tabory, konie których tak już były wymęczone, że nie mogły nas poprzedzać i już szliśmy razem z taborami.

Po opuszczeniu bagien w Iwje dotarliśmy do puszczy Nalibokskiej, gdzie w odwiecznych lasach i wśród bagien na brzegu Bereżyny zajęliśmy pozycje.

Nasza dywizja otrzymała odcinek około wsi Zabrezje. W puszczy było bardzo trudno zorjentować się i ponadto nie mieliśmy odpowiednich map tego rejonu. Wogóle już opuściliśmy teren, który przez sztab generalny był przewidziany jako teren operacyj wojennych, dla którego były przygotowane odpowiednie mapy. Po kilku dniach dywizję odesłano do Wołożyna. 4-ry pułki dywizji nie miały 3.000 bagnetów. Zaczęliśmy odczuwać brak artykułów żywnościowych, kraj był biedny i wyczerpany wojną. Mieścina Wołożyn w żadnym domu nie posiadała ani okien, ani drzwi, bo wojska, które przechodziły przed nami rozgromiły to miasto. Na podwórzach i w ogrodach były resztki zrabowanego majątku żydowskiej ludności.

Po kilku dniach skierowano nas wzdłuż frontu już stabilizującego się na tor kolejowy Mołodeczno-Lida w okolice wsi Łastajance-Milejkow. Dywizja, która pod Modlinem w kwietniu tego roku była wzmocniona do 22.000 bagnetów tutaj już posiadała tylko 2.800, a więc pozostawili nas w odwodzie dla wypoczynku w wyczekiwaniu przybycia uzupełnień. Staliśmy do dnia 26-go października i nie otrzymaliśmy na uzupełnienie ani jednego żołnierza, a ponieważ już wypoczęliśmy, zluzowaliśmy 2-gi korpus, który składał się z dwóch dywizyj, a te dywizje obie razem miały 3.000 bagnetów. Naszą dywizję włączyli w skład 2-go kaukazkiego korpusu.

(D. c. n.)

RECENZJE.

Kpt. w rez. L. MOŻDŻEŃSKI.

„ORGANIZACJA CELOWA SYSTEMU ARTYLERJI. MJR. BUCHALET".

(Ciąg dalszy)

ROZDZIAŁ VI.

Artylerja wielkich jednostek i artylerja nieorganiczna.

§ 1. Artylerja dywizyjna.

Opierając się na wywodach rozdziałów poprzednich, autor stwierdza, że dywizja powinna być wyposażoną w:

artylerję przeciwlotniczą do obrony od płatowców atakujących bezpośrednio;
artylerję towarzyszącą piechoty i
artylerję wsparcia bezpośredniego.

Artylerja przeciwlotnicza do obrony od płatowców atakujących bezpośrednio.

Artylerja ta składać się powinna według zdania autora z działek automatycznych małego kalibru (37 mm.) w stosunku 2 działek na pułk, czyli 4 działek na teren rozmieszczenia pozycyj baterji, oraz 4 działek dla obrony pociągów amunicyjnych. Powyższą ilość działek można zgrupować w 2 baterje czterodziałowe, tworzące 1 dywizjon.

Artylerja towarzysząca piechoty.

Autor podaje następującą charakterystykę działek towarzyszących piechoty, jakiej według niego odpowiadać one powinny:

a) tor stromy, o ile możności zbliżony do pionowego;
b) pociąg mechaniczny; duża ruchliwość taktyczna;
c) donośność maximum 3 km.

Tor stromy jest niezbędny celem umożliwienia rażenia przeciwnika ukrytego, a także celem umożliwienia prowadzenia ognia pośredniego z ukrycia. Z tego ostatniego względu działko powinno być osadzonem jak najniżej.

Pociąg mechaniczny jest niezbędny ze względu na działanie w sferze walki gazowej.

Donośność maximum 3 km. wynika z następującego rozumowania: działko będzie ostrzeliwać cele położone najwyżej w odległości 1000 m. od pierwszej linji piechoty, skąd otrzymujemy największą wymagalną donośność równą 2.000 m., co ze względu na pożądaną na tej odległości celność doprowadza do ustalenia donośności maksymalnej równej 3 km.

Co do kalibru, to autor stwierdza, że jakkolwiek kaliber 65 — 75 mm. jest w działaniu najzupełniej wystarczającym, to jednak ze względu na efekt moralny, odgrywający w artylerji towarzyszącej, według autora, rolę pierwszorzędną, należy dążyć do powiększenia kalibru tych działek w granicach do 1220 mm.; wówczas możliwem byłoby zastosowanie pocisku, zawierającego 3 kg. materjału wybuchowego, o bardzo potężnem działaniu i efekcie moralnym. Autor zaznacza przytem, że tak pomyślana artylerja towarzysząca mogłaby być używaną również, w razie potrzeby, w roli artylerji okopowej. Co do ilości działek towarzyszących na trzypułkową dywizję piechoty, to autor proponuje na każdą dywizję — 1 dywizjon, w składzie 3 bateryj po 4 działka w każdej.

Artylerja wsparcia bezpośredniego.

Opierając się na wywodach rozdziałów poprzednich, autor dochodzi do wniosku, że najodpowiedniejszym kalibrem tej artylerji jest kaliber 95 mm.

Charakterystyka odnośnego działa powinna być następująca:

a) haubica długa o ciężarze odpowiadającym ciężarowi armaty 75 mm. wz. 1897;

b) wielki kąt ostrzału w płaszczyźnie pionowej (do 43°) i w płaszczyźnie poziomej (conajmniej 40°).

c) nabój rozdzielny; 3 ładunki prochowe z substancją przeciwbłyskową; pocisk kruszący i pocisk działający na odkryte cele żywe (z ciężkiemi lotkami lub z karbowaną skorupą);

d) możliwość zastosowania pociągu bądź zwierzęcego, bądź samochodowego.

Autor proponuje na dywizję piechoty trzypułkową 4 dywizjony w składzie 3 bateryj sześciodziałowych, wyposażonych w powyższe działa. Powyższe 4 dywizjony byłyby zgrupowane w 2 pułki, co daje następujące korzyści:

a) łatwość dowodzenia mniejszym pułkiem, co ma szczególniejsze znaczenie w artylerji wsparcia bezpośredniego;

b) przy tej organizacji istnieją 2 sztaby, co ma wielkie znaczenie przy działaniach zaczepnych;

c) możliwość zorganizowania jednego pułku o pociągu zwierzęcym, drugiego zaś samochodowego;

d) w razie przewożenia dywizji samochodami, dywizji towarzyszy organicznie pułk samochodowy;

Autor stwierdza mimochodem, że powyższa organizacja jest bardzo zbliżoną do organizacji niemieckiej artylerji dywizyjnej w 1914 roku, składającej się z 2 pułków dwudywizjonowych po 3 baterje sześciodziałowe w każdym (jeden dywizjon wyposażony w armaty 7,7 cm. drugi w haubice 10,5 cm.).

Ogranizacja artylerji dywizyjnej przedstawiałaby się zatem w sposób następujący:

a) Sztab:

b) brygada z 2 pułków haubic lekkich (po 2 grupy trzybateryjne w każdym):

c) dywizjon z 3 bateryj po 2 plutony dwudziałowe do towarzyszenia bezpośredniego;

d) dywizjon dwubateryjny (po 2 plutony dwudziałowe dział automatycznych małego kalibru) do obrony artylerji od bezpośredniego natarcia płatowców;

e) park artylerji dywizyjnej.

(D. c. n.).

Kpt. w rez. L. MOŻDŻEŃSKI.

„ROZWÓJ WYTWÓRCZOŚCI WAŻNIEJSZYCH MATERJAŁÓW BOJOWYCH W NIEMCZECH W CZASIE WIELKIEJ WOJNY 1914—1918 ROKU"

(Ciąg dalszy)

C. **Prochy i materjały wybuchowe.**

Przygotowanie pełnych strzałów.

1° Prochy.

Dane dotyczące wyrobu prochu w okresie czasu od 1914 do 1918 roku w Niemczech są bardzo interesujące, a to z tego względu, że w ciągu dłuższego czasu po wybuchu wojny wyrób gotowej amunicji działowej był całkowicie uzależniony od rozporządzalnej ilości prochu. Wszystkie inne składniki tej amunicji, jak skorupy pocisków, łuski, zapalniki i t. p. — były wyrabiane w takich ilościach, że stale przewyższały odnośne ilości prochu.

W 1914 roku stosowano w Niemczech:

a) prochy nitrocelulozowe do karabinów i armat oraz

b) prochy nitroglicerynowe do haubic i moździerzy.

Plan mobilizacyjny przewidywał produkcję 200 ton prochów powyższych gatunków miesięcznie. Produkcja ta wzrosła do 6.000 ton miesięcznie w sierpniu 1916 roku, a według planu ministerstwa wojny powinna była zwiększać się i nadal, by osiągnąć wreszcie 10.000 ton na miesiąc. W międzyczasie jednak został sformułowany ostatecznie program Hindenburga według którego wytwórczość amunicji działowej miała być podwojoną skutkiem czego ilość prochu jaka powinna była być dostarczaną miesięcznie, musiała również ulec podwojeniu i wynosić conajmniej 12.000 ton miesięcznie (2×6.000 t.), przyczem ilość ta miała być dostarczaną, poczynając już od wiosny 1917 roku.

Zadanie to nie było współmiernem z zasobami i środkami przemysłowemi i ekonomicznemi kraju, tem niemniej jednak, dzięki nadludzkm wysiłkom, zdołano zwiększyć wytwórczość prochów nitrocelulozowych i nitroglicerynowych, doprowadzając ją pod koniec wojny prawie do 12.000 ton miesięcznie. Do tej ilości prochów nitrocelulozowych i nitroglicerynowych, wyrabianych miesięcznie, należy dodać nadto t. zw. proch „amonowy" (Amonpulver) wyrabiany w ilościach wynoszących około 2.6 ton miesięcznie. W październiku 1918 ogólna ilość wszelkich prochów wyrabianych miesięcznie dosięgła cyfry 14.315 ton (p. wykres Nr. 5).

W ten więc sposób osiągnięto całkowicie wyznaczony cel tem bardziej, że rozwój wytwórczości stali nie zdołał dotrzymać kroku rozwojowi wytwórczości

prochu: największa ilość stali pociskowej, wyrabianej miesięcznie, odpowiadała zaledwie 10.000 tonom prochu.

Powyższy wynik osiągnięto zarówno drogą rozbudowy istniejących już wytwórni prochu, jak i budowy całego szeregu zupełnie nowych wytwórni. Wytwórnie wyrabiające proch w Niemczech dzieliły się na dwie grupy:

1⁰ wytwórnie rządowe, do których należały: wytwórnia w Spandawie, w Hanau, w Ingelstadt, w Gnaschwitz i w Plaue (ta ostatnia wybudowana całkowicie w czasie wojny);

2⁰ wytwórnie prywatne, a mianowicie: W. A. S. A. G. (Westfalische Anhaltische Sprengstoff A. G.) w Reinsdorf, Koln—Rottweil w Rottweil (ta ostatnia wy-



budowana w czasie wojny), Wolf i Ska w Walsrode i Rheinisch-Westfalische Sprengstoff A. G. w Troisdorf.

W czasie wojny fabrykowano w Niemczech przeszło 40 różnych gatunków prochów, które można zgrupować w podane niżej 5 grup (nie biorąc pod uwagę prochów czarnych):

1) prochy nitrocelulozowe;

2) prochy o dużej zawartości nitrogliceryny;

3) prochy o małej zawartości nitrogliceryny preparowane przy pomocy acetonu;

4) prochy o małej zawartości nitrogliceryny preparowane przy pomocy centralitu;

5) prochy t. zw. „amonowe".

Wyrób prochu w Niemczech w czasie wojny napotykał na cały szereg trudności, a mianowicie: konieczność używania prawie wyłącznie celulozy drzewnej (z braku bawełny), niewystarczająca produkcja gliceryny, brak alkoholu, brak kwasu azotowego, a zwłaszcza brak kwasu siarkowego.

Wszystkie zmiany zastosowane do poszczególnych typów prochów wyrabianych w Niemczech w czasie wojny były spowodowane brakiem odpowiednich surowców. Dla braku odpowiednich surowców do wyrobu prochów nitrocelulozowych zastąpiono naprzykład odpowiednie ładunki, zwłaszcza w artylerji polowej, przez ładunki mieszane, złożone częściowo z tak zwanych prochów „amonowych" („Amonpulver"), stanowiących mieszaninę węgla drzewnego (15%) i saletry amonowej. Mieszaniny tej używano początkowo do armat polowych 7.7 cm. w stosunku $^1/_3$ całkowitego ładunku prochowego, a później nawet połowy tego ładunku; do armat 15 cm. używano ładunek, złożony w $^2/_3$ z prochu nitrocelulozowego i $^1/_3$ prochu „amonowego". Proch „amonowy" stosowano nawet do niektórych haubic. Niedogodność prochu „amonowego" stanowi jego higroskopijność. Trzeba było stosować specjalne środki ostrożności, by zabezpieczyć szczelność zawierających go łusek. Z drugiej zaś strony jest rzeczą ważną, w celu zachowania regularności strzałów, stosowania tego prochu jedynie tylko w pewnym nieprzekraczalnym stosunku do danego ładunku prochu normalnego.

Wyrób tych prochów specjalnych odbywał się w wytwórniach prochu: Kriewald, Reichenstein, Saint-Inberg, Schopp, Priowitz oraz w wytwórniach: Oberkleen, Siemens-Schuckert, Koln-Rottweil (Düneberg), A. E. G. i Krause (Monachjum).

Ogólna ilość prochów wszystkich gatunków wyrobionych w ciągu 1917 roku przekracza 100.000 ton.

2⁰ *Materjały wybuchowe.*

Wytwórczości miesięcznej wynoszącej 10.000 ton prochów odpowiadała wywórczość 23.000 ton materjałów wybuchowych. Z tej ilości 6.000 ton przypadało wojskom saperskim, które zużywały miesięcznie do samej tylko wojny minowej 1300 ton tych materjałów.

Ilość produkcji miesięcznej, przewidzianej w programie, zdołano osiągnąć, lecz wyrabiane materjały wybuchowe składały się z materjałów najrozmaitszych gatunków mniej lub bardziej sprawnych w działaniu. Należy tu zauważyć, że przed wojną w Niemczech stosowano zaledwie 3 typy materjałów wybuchowych, a m.:

a) trójnitroluen (trotyl, tolit), używany: 1) pod postacią prasowanych ładunków oddzielnych, któremi uzbrajano pociski artylerji morskiej; 2) pod postacią oddzielnych również ładunków prasowanych lub lanych do pocisków artylerji polowej i wreszcie

3) pod postacią ładunków prasowanych saperskich.

b) kwas pikrynowy (melinit) lub trójnitrofenol stosowany pod postacią ładunków oddzielnych do pocisków artylerji polowej 7,7 cm.

c) Mieszanina: trotyl — sześcionitrodwufenilamina do ładowania torped i min morskich.

Blokada morska uniemożliwiła wkrótce Niemcom sprowadzanie niezbędnych surowców, jak pirytów z Hiszpanji, saletry z Chili i t. d. Dzięki jednak genjuszowi swoich uczonych i przemysłowców, Niemcy zdołały przezwyciężyć wszystkie wynikające stąd trudności, produkując w czasie wojny trójnitroluen w stosunku przeszło 50% do ogólnej ilości wyrabianych przez nie azotowych materjałów wybuchowych.

Ilość różnych gatunków materjałów wybuchowych wyrabianych w Niemczech w czasie wojny przekracza cyfrę 50.

Gen. Schwarte podaje 11 wytwórni wyrabiających materjały wybuchowe, przyczem według jego danych wytwórczość ogólna materjałów wybuchowych w ciągu 1917 roku dosięgła cyfry około 350.000 ton.

3⁰ *Przygotowanie pełnych strzałów.*

Ładowanie pocisków materjałem wybuchowym odbywało się bądź w warsztatach, zorganizowanych w bliskości odnośnych warsztatów mechanicznych, bądź też w wytwórniach materjałów wybuchowych. Warsztaty rządowe tego rodzaju istniały przy wytwórniach pocisków w Szpandawie, Siegburg, Ingelstadt, Dreźnie oraz przy wytwórni prochu w Hanau. Prócz tego istniał również warsztat ładowania pocisków przy arsenale artyleryjskim w Dreznie w Zeithhain oraz 2 do 3 warsztatów pomniejszych.

Niezależnie od tego powstały jeszcze w czasie wojny dwa samodzielne warsztaty zakrojone na wielką skalę: jeden w Menluss, drugi zaś w Breioh; ten ostatni był przeznaczony głównie do ładowania pocisków gazowych.

Ogólna ilość warsztatów tego rodzaju czynnych w Niemczech w czasie wojny wynosiła co najmniej 100.

Nieszczęśliwe wypadki zdarzały się w tych warsztatach dość często, a warsztat w Dreźnie został prawie całkowicie zniszczony przez wybuch w 1916 roku.

Przed wojną w Niemczech stosowano wyłącznie ładowanie pocisków przy pomocy przygotowanych zawczasu ładunków prasowanych lub lanych zawiniętych w karton lub płótno. Ładunki te wkładano do wnętrza pocisków, które posiadały w tym celu wkręcane dna lub głowice. Od jesieni 1914 roku zaczęto stosować w Niemczech ładowanie pocisków drogą bezpośredniego wlewania materjałów wybuchowych w stanie płynnym do wnętrza pocisków.

Wyrób szrapneli był prowadzony w ciągu całego czasu wojny, jednakże ilość wyrabianych szrapneli stale się zmniejszała przyczem lotki ołowiane zastępowano lotkami żelaznemi w celu zaoszczędzenia ołowiu. Poszczególne składniki pełnych strzałów jak zapalniki, łuski, proch, pociski, a także odnośne opakowanie wysyłano do składów artyleryjskich wewnątrz kraju, których ilość sięgała 50, pod kontrolą t. zw. Feldzeugmeisterei potem zaś w Wumba. Składy te dokonywały składania kompletnych strzałów względnie zespalania nabojów. Partje kompletnych strzałów gromadzono w sposób przepisowy według kalibrów w transporty amunicyjne zawierające: 26.880 strzałów do armat 7.7 cm., 12.000 strzałów do lekkich haubic 10.5 cm., 10.000 strzałów do armat 10 cm., 6.000 strzałów do haubic ciężkich, 2.000 strzałów do moździerzy 2 cm., 6.000 strzałów do armat 13 cm. i 5.000 strzałów do armat 15 cm. Powyższe transporty były kierowane w odpowiednie miejsca według wskazówek dowództwa.

4⁰ *Wytwórczość miesięczna amunicji różnych kalibrów.*

Generał Schwarte w swem dziele „Der grosse Krieg" podaje, że najwyższą wytwórczość amunicji działowej w czasie wojny osiągnięto w październiku 1918 roku, wyrabiając 11 miljonów pocisków działowych i wysyłając na front przeszło 898 transportów amunicyjnych. Porównywując te cyfry z danemi generała Wrisberg'a, zawartego w jego dziele „Wehr und Waffen 1914—1918", a dotyczącemi ilości amunicji rozporządzalnej i zużycia tej amunicji, a także przyjmując, że na 11 miljonów pocisków działowych, wyrobionych w ciągu miesiąca października 1918 roku, przypada co najmniej 500.000 na artylerję przeciwlotniczą, morską oraz

na amunicję odstępowaną państwom sprzymierzonym z Niemcami, autor wyprowadza następującą tabelę:

RODZAJ AMUNICJI		Ilość transportów amunicyjnych		
		rozporządzalnych w październiku 1918 r.	zużytych w październiku 1918 r.	rozporządzalnych 1 listopada 1918 r.
Artyl. lekka	amunicja do arm. i haubic polowych . . .	1339	614	725
Artyl. ciężka	amunicja do haubic 15 cm.	702	300	402
	amunicja do moździerzy 21 cm.	419	166	253
	amunicja do armat 10 cm.	170	56	114
	Razem	2630	1136	1494

2630 transportów amunicyjnych odpowiada według danych generała Schwarte około 30.500.000 strzałów, przyczem na amunicję ciężką przypada w tem około 6.850.000, na amunicję lekką zaś około 23.650.000 strzałów. Opierając się na powyższem i przyjmując, że wyrób amunicji poszczególnych kalibrów odbywał się w tym samym stosunku, jak i utrzymywanie norm zapasów amunicyjnych, autor artykułu wylicza, że w ciągu października wyrobiono około 8.000.000 strzałów artylerji lekkiej, skąd, opierając się na ilości i składzie przepisowym transportów amunicyjnych, dochodzi do wniosku, że z tej liczby około 5.000.000 strzałów przypadało na armaty, około 3.000.000 zaś na haubice. Osiągnięte tą drogą wyniki autor zgrupował w podanej niżej tablicy; uwzględniając w niej również skład przepisowy transportów amunicji ciężkiej.

RODZAJ DZIAŁA		Ilość amunicji według kalibrów w paźdz. 1918 r.		
		Rozporządzalne	Wyrobione	
		w jednostkach	w jednostkacb	w transportach amunicyjnych
Artylerja polowa	armaty	23.650.000	5.000.000	185,5
	haubice. . . .		3.144.000	263,5
Artylerja ciężka	15 cm. haubice .	4.312.000	1.483.000	247
	21 cm. moźdz .	838.000	288.000	144
	10 cm. armaty .	1.700.000	585.000	58
	Razem . .	30.500.000	10.500.000	898

Żądanym w programie Hindenburga 10.000 ton prochu miesięcznie odpowiadało 7 do 8 miljonów pełnych strzałów artyleryjskich. Autor artykułu, opierając

się na danych niemieckich przytacza poniżej tablicę wykazującą ilości surowców (metali) potrzebnych do wyrobu tej amunicji.

Surowce (metale)	Pociski	Łuski	Zapalniki	Razem
Stal	150.000 t.	2.100 t. *)	—	152.100 t.
Miedź	2.000 t.	—	2.100 t.	4.100 t.
Ołów	4.000 t.	—	—	4.000 t.
Mosiądz	—	4.200 t.	—	4.200 t.
Cynk	—	1.600 t.	2.900 t.	4.500 t.
Aluminjum	—	—	1.000 t.	1.000 t.

Z podanych wyżej ilości surowców co najmniej połowę pochłaniał wyrób amunicji do dział artylerji lekkiej (armaty 7,7 cm. i haubice 10,5 cm.).

(c. d. n.).

*) Blacha stalowa.

ŚCISŁY KOMITET REDAKCJI „PRZEGL. ARTYLER.":

Przewodniczący Śc. Kom. Red.:

pułk. W. Ostromęcki.

Przedst. W. Sz. Woj.:

mjr. S. G. Korewo Marjan,
mjr. S. G. Łunkiewicz Jerzy.
mjr. S. G. Onacewicz Włodzimierz.

Przedst. I. B. Art.:

ppułk. inż. Vorbrodt Wacław,
kpt. Krajewski Roman,
inż. Czaplicki Stanisław.

Przedst. Kier. Mar. Woj.:

komandor ppor. Szteyer Włodzimierz.

Naczelny Redaktor pułk. **Ostromęcki Władysław.**
1. Sekr. red. kpt. **Krajewski Roman.** — 2. Oficer red. por. **Gniazdowski Eugenjusz.**

Drukarnia Ministerstwa Spraw Wojskowych. Warszawa, Przejazd 10.